

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Морозова
 « 03 » мая 2023



Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_XТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 8
 самостоятельная 37

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	9,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	37	37	37	37
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ктн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

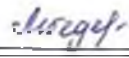
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО, оценка качества освоения ООП ВО и степени овладения выпускниками необходимыми компетенциями. Государственный экзамен бакалавра является квалификационным экзаменом, предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО, и проводится в форме комплексного экзамена.

2. ЗАДАЧИ

2.1	оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности; оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций; оценка степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: БЗ.О.01(Г)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Коррозия и защита металлов от коррозии
3.1.2	Приборы и методы исследования
3.1.3	Теоретическая электрохимия
3.1.4	Химические источники тока
3.1.5	Оборудование и основы проектирования электрохимических производств
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	методы поиска, критического анализа и синтеза информации
Уровень 2	методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении
Уровень 3	методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности

Уметь:

Уровень 1	анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
Уровень 2	находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
Уровень 3	определять и оценивать варианты возможных решений задачи

Владеть:

Уровень 1	навыками поиска информации и решения поставленных задач
Уровень 2	навыками поиска информации и ее анализа, рассмотрения вариантов решения поставленных задач
Уровень 3	навыками поиска анализа и синтеза информации, рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
Уровень 1	правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта
Уровень 2	правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта, основы расчета оборудования химической промышленности
Уровень 3	правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта, основы расчета оборудования химической промышленности, технологические расчеты аппаратов химической промышленности
Уметь:	
Уровень 1	определять ожидаемые результаты проектирования элементов оборудования химической промышленности
Уровень 2	определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 3	решать конкретные задачи проекта требуемого качества и за установленное время; УК-2.7 Умеет публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта
Владеть:	
Уровень 1	способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем
Уровень 2	способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, методами расчета аппаратов химической промышленности
Уровень 3	навыками расчета и проектирования простейших аппаратов химической промышленности
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	особенности поведения работников предприятий химической промышленности
Уровень 2	основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом
Уровень 3	особенности поведения работников предприятий химической промышленности и основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом
Уметь:	
Уровень 1	взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом;
Уровень 2	использовать современные социально-психологические технологии управления коллективом;
Уровень 3	взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом; использовать современные социально-психологические технологии управления коллективом;
Владеть:	
Уровень 1	основными методами сбора и анализа информации, способствующей развитию общей культуры и социализации личности;
Уровень 2	способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию
Уровень 3	основными методами сбора и анализа информации, способствующей развитию общей культуры и социализации личности; способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
Знать:	
Уровень 1	основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели, русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;
Уровень 2	основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности;
Уровень 3	пассивную и активную лексику, в том числе, общенаучную и специальную терминологию, необходимую для решения стандартных коммуникативных задач;
Уметь:	
Уровень 1	использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках;
Уровень 2	работать с оригинальной литературой по специальности со словарем;
Уровень 3	использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках; работать с оригинальной литературой по специальности со словарем;
Владеть:	
Уровень 1	ведением деловой переписки на иностранном языке, речевой деятельностью применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации;
Уровень 2	ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках;
Уровень 3	навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; основной иноязычной терминологией специальности, основами реферирования и аннотирования литературы по специальности
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	основные закономерности исторического процесса и этапы исторического развития России; место и роль России в истории человечества и в современном мире;
Уровень 2	этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности; место и роль России в истории человечества и в современном мире;
Уровень 3	основные разделы и направления философии, а также методы и приемы философского анализа проблем; нравственные ценности, представления о совершенном человеке в различных культурах;
Уметь:	
Уровень 1	осмысливать социальнополитические процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории;
Уровень 2	формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;
Уровень 3	грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом анализа их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач;

Владеть:	
Уровень 1	представлениями об истории как науке, основами исторического мышления; навыками анализа исторических источников;
Уровень 2	представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; навыками анализа исторических источников;
Уровень 3	представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; навыками анализа исторических источников; навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	социально-психологические технологии развития и саморазвития;
Уровень 2	свои личностные, ситуативные, временные и другие ресурсы и их пределы;
Уровень 3	социально-психологические технологии развития и саморазвития; свои личностные, ситуативные, временные и другие ресурсы и их пределы;
Уметь:	
Уровень 1	планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного
Уровень 2	критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач;
Уровень 3	планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач;
Владеть:	
Уровень 1	приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации;
Уровень 2	предоставленными возможностями для приобретения новых знаний и навыков
Уровень 3	приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации; предоставленными возможностями для приобретения новых знаний и навыков
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	роль физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений;
Уровень 2	роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научнопрактические основы физической культуры и здорового образа жизни;
Уровень 3	роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научнопрактические основы физической культуры и здорового образа жизни;
Уметь:	
Уровень 1	поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
Уровень 2	использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
Уровень 3	поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
Владеть:	
Уровень 1	средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;

Уровень 2	должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
Уровень 3	средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
Знать:	
Уровень 1	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
Уровень 2	характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности
Уровень 3	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты;
Уровень 2	выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
Уровень 3	обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности; осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
Владеть:	
Уровень 1	законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; понятийно-терминологическим аппаратом в области
Уровень 2	способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
Уровень 3	законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.
УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	
Знать:	
Уровень 1	знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью;
Уровень 2	методы взаимодействия с членами коллектива с ограничениями по здоровью;
Уровень 3	методы анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.
Уметь:	
Уровень 1	понимать особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью;
Уровень 2	взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью;
Уровень 3	анализировать собственные действия при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.
Владеть:	
Уровень 1	приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с

	ограничениями по здоровью
Уровень 2	навыками взаимодействия с членами коллектива с ограничениями по здоровью;
Уровень 3	навыками взаимодействия с членами коллектива с ограничениями по здоровью; приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному
Уровень 2	методы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению.
Уровень 3	правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению; методы формирования нетерпимого отношения к коррупционному
Уметь:	
Уровень 1	использовать знания правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупционному поведению;
Уровень 2	реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности;
Уровень 3	использовать знания правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупционному поведению; реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности;
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения знаний правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупционному поведению;
Уровень 2	навыками реализации нетерпимого отношения к коррупционному поведению в различных сферах деятельности;
Уровень 3	методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению.
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	
Знать:	
Уровень 1	теоретические основы общей и неорганической химии; основы классификации органических соединений, строение, способы получения различных классов органических соединений; основные законы и соотношения физической химии; основные законы и соотношения термодинамики поверхностных явлений;
Уровень 2	теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества; основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений; основные законы и соотношения физической химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач; основные законы и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем;
Уровень 3	теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций; основные законы и соотношения физической химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач, роль физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов

	химической технологии; основные законы и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем;
Уметь:	
Уровень 1	выполнять основные химические операции; использовать химические законы и справочные данные для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов; пользоваться справочной литературой по физической химии; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений;
Уровень 2	выполнять основные химические операции; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения органических реагентов в органических реакциях; прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов; классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;
Уровень 3	выполнять основные химические операции; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения органических реагентов в органических реакциях для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на фазовое равновесие, на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов, на направление и скорость химических реакций; составлять кинетические уравнения для кинетически простых реакций, классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; экспериментальными методами органического синтеза, определения физико-химических свойств; навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области электрохимии и
Уровень 2	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств; навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики.
Уровень 3	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений; навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики.
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	

Уровень 1	основы дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей; математические теории; технические и программные средства реализации информационных технологий; физические основы механики, физики колебаний и
Уровень 2	основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей; математические теории и методы, лежащие в основе математических моделей; технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики;
Уровень 3	основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе математических моделей; технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;
Уметь:	
Уровень 1	решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; работать в качестве пользователя персонального компьютера; решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики; использовать химические законы и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач;
Уровень 2	проводить анализ функций, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач; решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач;
Уровень 3	проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач; решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач;
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования математического аппарата; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Уровень 2	основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

Уровень 3	основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	
Знать:	
Уровень 1	основы российской правовой системы и российского законодательства; основы административного, трудового и гражданского законодательства; основные категории и законы экономики; основы экономической деятельности предприятия; классификацию предприятий по правовому статусу; факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального
Уровень 2	основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; основы административного, трудового и гражданского законодательства; основные категории и законы экономики; основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу; показатели использования производственных ресурсов; содержание этапов разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на
Уровень 3	основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; основы административного, трудового и гражданского законодательства; основные категории и законы экономики; основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу; показатели использования производственных ресурсов и эффективности деятельности предприятия; содержание этапов разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития;
Уметь:	
Уровень 1	составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности; использовать знания основ экономики при решении производственных задач; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией;
Уровень 2	составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности; использовать знания основ экономики при решении производственных задач; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

Уровень 3	использовать и составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности; использовать знания основ экономики при решении производственных задач; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией;
Владеть:	
Уровень 1	основами хозяйственного и экологического права; методами разработки производственных программ; навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений;
Уровень 2	основами хозяйственного и экологического права; навыками проводить технико-экономический анализ инженерных решений; методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений; навыками выбора экономически обоснованных решений; методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.
Уровень 3	основами хозяйственного и экологического права; навыками проводить технико-экономический анализ инженерных решений; методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений; навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений; методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	
Знать:	
Уровень 1	принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; методы оптимизации химико-технологических процессов; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные понятия теории управления технологическими процессами; типовые системы автоматического управления в химической промышленности;
Уровень 2	основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии; основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления;
Уровень 3	основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; методы оптимизации химико-технологических процессов

	с применением эмпирических и/или физикохимических моделей; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основы теории процесса в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии; основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров;
Уметь:	
Уровень 1	определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического
Уровень 2	определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать основные характеристики химического процесса; выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса;
Уровень 3	определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать техноло-гическую эффективность производства; выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса; применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов;
Владеть:	
Уровень 1	методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования; методами расчета процессов в химических реакторах; методами управления химико-технологическими системами;
Уровень 2	правилами и стандартами разработки схем автоматизации технологических процессов; методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов; пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
Уровень 3	методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования; правилами и стандартами разработки схем автоматизации технологических процессов; методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов; методами управления химико-технологическими системами и методами

	химико-технологических процессов; пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	
Знать:	
Уровень 1	основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов; теоретические основы и принципы методов анализа;
Уровень 2	основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических;
Уровень 3	основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических; идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;
Уметь:	
Уровень 1	выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи;
Уровень 2	применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента;
Уровень 3	выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи; применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента;
Владеть:	
Уровень 1	навыками наблюдения и анализа заданной аналитической задачи;
Уровень 2	навыками вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента;
Уровень 3	методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов;
ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	
Знать:	
Уровень 1	основное оборудование цехов для производства кислотных и щелочных аккумуляторов, причины возможных неполадок в его работе; основное оборудование цехов электрохимических производств, причины возможных неполадок в его работе; технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов;
Уровень 2	основное и вспомогательное оборудование цехов для производства кислотных и щелочных аккумуляторов, причины возможных неполадок в его работе; основное и вспомогательное оборудование цехов электрохимических производств, причины возможных неполадок в его работе; технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов; основные составы растворов и условия
Уровень 3	основное и вспомогательное оборудование цехов для производства кислотных и щелочных аккумуляторов, причины возможных неполадок в его работе, способы устранения отклонений от режима работы; основное и вспомогательное оборудование цехов электрохимических производств, причины возможных неполадок в его работе, способы устранения отклонений от режима работы; технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; научные основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов; основные составы растворов и условия электролиза;

Уметь:	
Уровень 1	устранять отклонения от режимов работы основного технологического оборудования цехов производства химических источников тока; выявлять причину отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов электросинтеза; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электросинтеза органических соединений
Уровень 2	устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов производства химических источников тока; выявлять причину отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов электросинтеза и гальванических производств; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции электросинтеза органических соединений
Уровень 3	выявлять причину и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов производства химических источников тока; выявлять причину и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов электросинтеза и гальванических производств; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции электросинтеза органических соединений; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа производственных технологических схем; навыками анализа производственных технологических схем; способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; методами определения параметров электрохимических процессов
Уровень 2	навыками анализа производственных технологических схем, поиска причин нарушения производственного процесса; способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; методами определения параметров электрохимических процессов и устранения отклонений от режимов
Уровень 3	навыками анализа производственных технологических схем, поиска причин отклонения от нормы параметров технологического процесса, устранения неполадок в работе; способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; методами по устранению отклонений от режимов работы; методами анализа взаимосвязи технологических параметров и эффективности
ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	
Знать:	
Уровень 1	строение и свойства материалов, основные методы аналитического контроля, используемых на предприятиях химической промышленности и основные методы расчета полученного анализа; задачи и методы теоретических исследований, правила оформления результатов научных исследований; основные методы и формы контроля технологического процесса, специальные и вспомогательные приборы и устройства в электрохимических исследованиях;
Уровень 2	сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий, методы аналитического контроля, используемых на предприятиях химической промышленности, методы расчета полученного анализа; задачи и методы теоретических исследований, правила оформления результатов научных исследований, способы внедрения научных исследований; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса, специальные и вспомогательные приборы и устройства в электрохимических исследованиях;
Уровень 3	способы получения необходимых свойств материалов, методы аналитического контроля сырья, материалов и готовой продукции, используемых на предприятиях

	промышленности, методы расчета и оценки полученного результата анализа; задачи и методы теоретических исследований, правила оформления результатов научных исследований, способы внедрения научных исследований и основы патентоведения; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции, специальные и вспомогательные приборы и устройства в электрохимических исследованиях; метод стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током;
Уметь:	
Уровень 1	идентифицировать структурные составляющие различных материалов по характерным признакам; проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований, а также дипломные и курсовые работы и рефераты; оценить и интерпретировать полученные результаты; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл;
Уровень 2	выбрать материал изделия и обосновать выбор, проводить анализ сырья; материалов и готовой продукции, проводить расчеты полученного анализа; грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований, дипломные и курсовые работы и рефераты, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; оценить и интерпретировать полученные результаты; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической
Уровень 3	выбирать материалы, способы и режимы упрочняющей обработки для изделий различного назначения; проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, проводить расчеты полученного анализа и осуществлять оценку полученных результатов; грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований, а также дипломные и курсовые работы и рефераты, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, осуществлять оценку результатов научных исследований; оценить и интерпретировать полученные результаты; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; оценивать влияние ПАВ на кинетику электродной реакции; измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое сплава в процессе его селективного растворения, используя различные электрохимические методы; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки;
Владеть:	
Уровень 1	навыками выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции по методике; навыками работы с диаграммами состояния систем сплавов, микроскопами и твердомером; навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов; навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса
Уровень 2	навыками выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции, навыками расчета полученного анализа; навыками по анализу требований к материалу и способности выбора материала изделий; навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса
Уровень 3	навыками выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции, навыками расчета полученного анализа и оценки результатов анализа; навыками назначения и выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность и надежность изделий; навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ

	моделирования химико-технологических процессов, методами оценки интерпретации результатов исследований; навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса
ПК-9: способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	
Знать:	
Уровень 1	иметь представление о роли и значении документов, их правильной оценки и надлежащего составления и оформления; методы расчета основных экономических показателей, характеризующих состояние и динамику оборудования предприятия; основные характеристики и показатели работы оборудования цехов электросинтеза; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ
Уровень 2	основные понятия и термины делопроизводства, документооборота и документационного обеспечения управления, иметь представление о роли и значении документов, их правильной оценки и надлежащего составления и оформления; методы расчета основных экономических показателей, характеризующих состояние и динамику оборудования предприятия; характеристики и показатели работы оборудования цехов электросинтеза; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ;
Уровень 3	основные понятия и термины делопроизводства, документооборота и документационного обеспечения управления, иметь представление о роли и значении документов, их правильной оценки и надлежащего составления и оформления; содержание основных законов, других нормативно-правовых документов и государственных стандартов, регламентирующих работу с документами, документооборот и делопроизводство; общие требования к составлению и оформлению управленческих документов, организации документооборота, ведению делопроизводства в организациях; способы оценки эффективного использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия, а также методы принятия решений в управлении предприятиями химической отрасли; характеристики и показатели работы оборудования цехов электросинтеза и гальванических производств; основное оборудование для проведения научно-исследовательских работ, область его применения в научно-исследовательских работах, основные характеристики приборов и установок;
Уметь:	
Уровень 1	ориентироваться в системе управленческих документов, правильно оценивать их форму и содержание; использовать методы расчета основных экономических показателей для принятия обоснованных решений по ремонту и модернизации оборудования; анализировать техническую документацию, подбирать основное оборудование цехов электросинтеза; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ;
Уровень 2	изучать, исследовать и, анализировать основные управленческие документы; ориентироваться в системе управленческих документов, правильно оценивать их форму и содержание; использовать методы расчета основных экономических показателей для принятия обоснованных решений по ремонту и модернизации оборудования; анализировать техническую документацию, подбирать основное оборудование цехов электросинтеза и гальванических производств; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ;
Уровень 3	изучать, исследовать и, анализировать основные управленческие документы; ориентироваться в системе управленческих документов, правильно оценивать их форму и содержание; свободно оперировать основными терминами и категориями делопроизводства; обобщать полученную информацию и делать вывод об эффективности проведенной модернизации оборудования; анализировать техническую

	документацию, подбирать основное и вспомогательное оборудование цехов электросинтеза и гальванических производств; нализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний;
Владеть:	
Уровень 1	навыками грамотно и правильно составлять и оформлять документы в соответствии с требованиями действующего законодательства и государственных стандартов; понятийным аппаратом для экономической характеристики состояния оборудования предприятия; навыками подбора оборудования для выполнения требуемых технологических операций, составления заявок на ремонт оборудования; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ
Уровень 2	специальной управленческой терминологией; навыками грамотно и правильно составлять и оформлять документы в соответствии с требованиями действующего законодательства и государственных стандартов; методикой расчета показателей состояния и динамики оборудования предприятия химической отрасли; навыками подбора оборудования для выполнения требуемых технологических операций, составления заявок на ремонт и приобретение оборудования; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора и подключения приборов для выполнения исследования
Уровень 3	специальной управленческой терминологией; навыками грамотно и правильно составлять и оформлять документы в соответствии с требованиями действующего законодательства и государственных стандартов; навыками самостоятельной работы по изучению вопросов современных управленческих технологий и профессиональной аргументацией при разборе ситуаций, связанных с управлением в сфере предстоящей профессиональной деятельности; способностью формулировать вывод по результатам оценки оборудования предприятия, обосновывать необходимость ремонта или приобретения нового оборудования и оценивать влияния данных предложений на эффективность работы предприятия; навыками подбора оборудования для выполнения годовой программы цеха, составления заявок на ремонт и приобретение оборудования; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования
ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях;
Уровень 2	принципы организации химического производства; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях;
Уровень 3	принципы организации химического производства; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии и принцип его действия; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами;
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию по используемому оборудованию; анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования;

Уровень 2	анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванохимической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов;
Уровень 3	анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванохимической обработки поверхности или
Владеть:	
Уровень 1	методами подбора технологического оборудования; навыками расчета основного технологического оборудования;
Уровень 2	методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства; навыками расчета основного технологического оборудования; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса;
Уровень 3	методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства; методами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом; навыками расчета основного технологического оборудования; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; методами подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства;
ПК-7: способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	
Знать:	
Уровень 1	основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химических производствах; основные нормативные документы по стандартизации оборудования; технологическое оборудование и правила его эксплуатации в области электрохимических производств
Уровень 2	основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химических производствах и принцип его действия; основные нормативные документы по стандартизации оборудования; технологическое оборудование и правила его эксплуатации в области электрохимических производств;
Уровень 3	основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химических производствах и принцип его действия; основные нормативные документы по стандартизации оборудования; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в электрохимических производствах; технологическое оборудование и правила его эксплуатации в области электрохимических производств; оборудование и приборы для научно-исследовательских работ; правила эксплуатации и нормативные документы по стандартизации оборудования
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров

	технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование; анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 3	выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование; анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование;
Владеть:	
Уровень 1	первоначальными навыками работы с технической документацией по организации профилактического осмотра оборудования; основами проектирования технологической линии с учетом ресурсосбережения и экологической безопасности
Уровень 2	навыками работы с технической документацией по организации проверки и профилактического осмотра оборудования; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; основами проектирования технологической линии с учетом ресурсосбережения и экологической безопасности процессов
Уровень 3	навыками работы с технической документацией по организации проверки и профилактического осмотра оборудования; методами подбора технологического оборудования; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; методами подбора технологического оборудования; основами проектирования технологической линии с учетом ресурсосбережения и экологической безопасности процессов
ПК-6: способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	
Знать:	
Уровень 1	устройство, принцип работы, технические характеристики, область применения для физико-химических процессов механизмов, типовых деталей и узлов машин; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации; основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами;
Уровень 2	методы наладки и настройки машин по заданным техническим характеристикам; технологическое оборудование и правила его эксплуатации в области электрохимических производств; основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации; основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования.
Уровень 3	методы применения программных средств для проверки работоспособности машин и механизмов; основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами; основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации, основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации
Уметь:	
Уровень 1	налаживать и настраивать работоспособность механизмов и машин для физико-химических процессов; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать на практике соответствующие

	при разработке технологических процессов.
Уровень 2	налаживать и настраивать работоспособность механизмов и машин по заданным техническим характеристикам; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванохимической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов
Уровень 3	пользоваться испытательным оборудованием и программными средствами наладки и настройки механизмов для осуществления физико-химических процессов; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванохимической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов; использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов; проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; совершенствовать действующие методы проведения испытаний и исследований
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения программных средств для проверки работоспособности машин и механизмов; навыками расчета основного технологического оборудования; методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего
Уровень 2	навыками наладки и настройки работоспособности типовых механизмов и машин на заданные технические характеристики; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования; методами по ускорению освоения в производстве прогрессивных технологических процессов;
Уровень 3	навыками расчета основного технологического оборудования; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; навыками использования испытательного оборудования и программных средств наладки и настройки механизмов для осуществления физико-химических процессов; методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования; методами по ускорению освоения в производстве прогрессивных технологических процессов.
ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	
Знать:	
Уровень 1	основные закономерности экологических процессов; основные реакции и особенности разрабатываемых процессов электрохимической технологии; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов;
Уровень 2	суть технологических процессов в своей профессиональной деятельности; основные процессы на электродах и типовые электролизеры разрабатываемых процессов электрохимической технологии; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного электрохимического производства;
Уровень 3	технические средства и технологии для возможного применения с учетом экологических последствий; основные процессы на электродах, типовые электролизеры и специфические особенности разрабатываемых технологических процессов электрохимической технологии; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного электрохимического производства; технологическое оборудование и правила его эксплуатации с учетом экологических последствий его

Уметь:	
Уровень 1	анализировать возможные риски и последствия в области экологии при осуществлении своей профессиональной деятельности; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов с учетом экологических последствий; выбирать технологические процессы с учетом экологических последствий;
Уровень 2	разрабатывать технологические процессы с учетом экологических последствий; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий; принимать технические решения и выбирать технологические процессы с учетом экологических последствий;
Уровень 3	выбирать технические средства и технологии для возможного применения с учетом экологических последствий; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий; проводить эксперименты, анализировать результаты исследований; принимать технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технические решения с учетом экологических последствий их применения;
Владеть:	
Уровень 1	способами и методами анализа возможных рисков и последствий в области экологии при осуществлении своей профессиональной деятельности; методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов; основными методами исследования технологических процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств;
Уровень 2	навыками разработки технологических процессов с учетом экологических последствий; методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества покрытий; основными методами исследования и прогнозирования технологических процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств;
Уровень 3	навыками применения технических средств и технологий для возможного применения с учетом экологических последствий в своей профессиональной деятельности; методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса; основными методами исследования, анализа и прогнозирования технологических процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств;
ПК-3: готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основную терминологию по управлению качеством; основы стандартизации продукции и процессов; нормативные документы по качеству химических продуктов;
Уровень 2	основные принципы и методы управления качеством; виды, методы и особенности контроля качества продукции; нормативные документы по качеству и стандартизации химических продуктов
Уровень 3	процедуры сертификации продукции и систем управления качеством; методы обоснования экономических решений по управлению качеством; нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов
Уметь:	
Уровень 1	применять нормативные документы, принципы управления качеством и основные требования к системам менеджмента качества на основе стандартов ИСО серии 9000; применять нормативы материальных и трудовых затрат, оптовых и розничных цен; выбирать нормативные документы по качеству химических продуктов;
Уровень 2	определять политику предприятия в области качества; выявлять проблемы по управлению качеством и выбирать оптимальные способы их решения; выбирать

	нормативные документы по качеству и стандартизации химических продуктов;
Уровень 3	обосновывать экономические решения по управлению качеством; определять экономическую эффективность внедрения новой техники и технологии, рационализаторских предложений и изобретений; выбирать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов;
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения специальной лексики и терминологии управления качеством; навыками использования нормативных документов по качеству химических
Уровень 2	навыками применения нормативных документов по управлению качеством, принципов менеджмента качества и требований стандарта ИСО 9001:2008 к документации системы менеджмента качества; навыками использования нормативных документов по качеству и стандартизации химических продуктов;
Уровень 3	навыками применения нормативных документов для проведения технико-экономического анализа показателей работы организации и ее подразделений; навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов
ПК-2: готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	
Знать:	
Уровень 1	методы решения задач с использованием современных информационных технологий; методы построения математической модели типовых профессиональных задач; принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств; аналитические и численные методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных
Уровень 2	прикладные программные средства сферы профессиональной деятельности; методы построения математической модели типовых профессиональных задач; методы идентификации математических описаний; принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств; методы и способы математического описания объектов химической технологии и реализации их на ЭВМ; методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных;
Уровень 3	методы решения задач с использованием современных информационных технологий и прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности; методы построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. Методы идентификации математических описаний; принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств; методы и способы математического описания объектов химической технологии и реализации их на ЭВМ; численные методы решения уравнений модели на ЭВМ; методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных;
Уметь:	
Уровень 1	применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности; прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств; использовать стандартные компьютерные программы

	и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах; подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов
Уровень 2	применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами; прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации; использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах; использовать методы проектирования и моделирования процессов химической технологии; подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области;
Уровень 3	применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств; осуществлять моделирование процессов химической технологии с использованием коммерческих программных продуктов. Осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации; использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах; использовать методы проектирования и моделирования процессов химической технологии; применять численные методы для решения конкретных задач расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии; подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области; проводить обработку результатов экспериментов с использованием пакетов прикладных программ;
Владеть:	
Уровень 1	навыками решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий; методами поиска информации в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; навыками использования современных информационных технологий для анализа химико-технологических систем; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ;
Уровень 2	навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения; методами поиска информации в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; навыками использования современных информационных технологий для анализа химико-технологических систем; навыками работы с известными пакетами прикладных программ для расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ;
Уровень 3	навыками решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий, навыки отбора прикладного ПО и его эффективного применения; методами математической статистики для обработки результатов экспериментов; методами поиска информации в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; навыками использования современных информационных технологий для анализа химико-технологических систем; навыками работы с известными пакетами прикладных программ для расчета, проектирования и моделирования процессов

	технологии; навыками построения математических моделей и компьютерного моделирования процессов химической технологии; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области;
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов; основные законы электрических цепей; физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; способы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; основные законы электрических и магнитных цепей; физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; основные технологические процессы и режимы производства; способы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза; основные законы электрических и магнитных цепей и их применение в профессиональной деятельности; физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; основные технологические процессы и режимы производства; системы и методы ведения и контроля режимов технологического процесса; способы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса
Уметь:	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы моделирования электрических цепей; эффективно использовать оборудование технологического объекта; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин; эффективно использовать оборудование технологического объекта; осуществлять управление технологическим процессом; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров

	технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; эффективно использовать оборудование технологического объекта; осуществлять управление технологическим процессом; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Владеть:	
Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; способностью использовать методы моделирования электрических цепей; методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции; свободно владеет навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; способностью использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин; методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции; методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом; свободно владеет навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; методами анализа состава и качества продукции; способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции; методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом; свободно владеет навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса
ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	
Знать:	
Уровень 1	порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками; основные этапы исторического развития и важнейшие открытия химической науки; возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 2	порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками; основные научно-технические журналы по тематике исследования; основные этапы исторического развития и важнейшие открытия химической науки, закономерности исторического процесса для формирования гражданской позиции; возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий; химические предприятия Иркутской области, крупнейшие отечественные и зарубежные предприятия химического комплекса;
Уровень 3	порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками; основные научно-технические, отечественные и зарубежные журналы по

	тематике исследования; основные этапы исторического развития и важнейшие открытия химической науки, закономерности исторического процесса для формирования гражданской позиции, место и роль химической науки в истории человечества и в современном мире; возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий; особенности и перспективы развития предприятий химического комплекса Иркутской области, крупнейших отечественных и зарубежных компаний;
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять поиск научно-технической информации по профилю выполняемой работы; работать с научно-технической литературой, ориентироваться в современных научных открытиях и анализировать полученную информацию; собирать, систематизировать научную литературу об особенностях химической отрасли; собирать, систематизировать научную литературу об особенностях химической
Уровень 2	осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; работать с научно-технической литературой, ориентироваться в современных научных открытиях и анализировать полученную информацию, применять исторические знания для целостного анализа проблем науки и общества; собирать, систематизировать и анализировать научную литературу об особенностях и перспективах химической отрасли; собирать, систематизировать и анализировать научную литературу об особенностях и перспективах химической отрасли;
Уровень 3	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; работать с литературными источниками по вопросам исследований и разработки технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий; работать с научно-технической литературой, ориентироваться в современных научных открытиях и анализировать полученную информацию, применять исторические знания для целостного анализа проблем науки и общества; использовать знания истории химии при решении конкретных теоретических и прикладных задач, при постановке лабораторных методов получения и изучения веществ и химических процессов; собирать, систематизировать и анализировать научную литературу об особенностях химической отрасли; оценивать позиции и перспективы российских компаний в мировой химической среде; собирать, систематизировать и анализировать научную литературу об особенностях химической отрасли; оценивать позиции и перспективы российских компаний в мировой химической среде;
Владеть:	
Уровень 1	навыками обращения с научной и технической литературой; методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии; навыками поиска и получения научно-технической информации о предприятиях химической отрасли с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	навыками обращения и анализа научной и технической литературы; методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии, знаниями о истории создания химических открытий, областях применения и значении в жизни современного общества; навыками поиска, получения и анализа научно-технической информации о предприятиях химической отрасли с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической научной и технической литературы; методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии, знаниями о истории создания химических открытий, областях применения и значении в жизни современного общества; методами синтеза и создания новых веществ, препаратах и материалах; навыками поиска, получения, систематизации и анализа научно-технической информации о предприятиях химической отрасли с использованием современных информационных технологий;

ПК-19: готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	
Знать:	
Уровень 1	основные физические теории для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; общие закономерности конструкций электрохимических реакторов; основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии; основные принципы работы приборов и устройств;
Уровень 2	основные физические теории для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; общие закономерности конструкций электрохимических реакторов и физические принципы их работы; основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии; основные принципы работы приборов и устройств; методы контроля проверки технического состояния оборудования; современные приборы и методы для решения научных задач с помощью физических, физико-химических и химических процессов;
Уровень 3	основные физические теории для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; общие закономерности конструкций электрохимических реакторов, физические принципы их работы, применяемое в цехах электролиза вспомогательное оборудование; технологические процессы, оборудование и программные технические средства химической технологии; принципы работы приборов и устройств; методы контроля проверки технического состояния оборудования; современные приборы и методы для решения научных задач с помощью физических, физико-химических и химических процессов;
Уметь:	
Уровень 1	использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; использовать знания основных физических теорий для решения возникающих задач; обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов;
Уровень 2	использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; использовать знания основных физических теорий для решения возникающих задач, работать с научно-технической литературой; выбирать технологическое оборудование, обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов;
Уровень 3	использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; использовать знания основных физических теорий для решения возникающих задач, работать с научно-технической литературой, искать информацию в электронных библиотеках; выбирать технологическое оборудование, обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов; выбирать приборы и устройства для выполнения необходимых технологических процессов;
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками использования знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; навыками самостоятельного приобретения знаний; навыками выбора технологических процессов при решении задач профессиональной деятельности; навыками определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами;

Уровень 2	владеет навыками использования знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; навыками самостоятельного приобретения знаний и применения их на практике; навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов, определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами;
Уровень 3	владеет навыками использования знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств; навыками самостоятельного приобретения знаний, умений, применения их на практике; навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов, определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами; навыками проведения стандартных, сертификационных испытаний материалов и изделий;
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	свойства химических элементов и соединений; основные термодинамические подходы к описанию электрохимических равновесий; технику безопасности при проведении работ в лаборатории
Уровень 2	свойства химических элементов и соединений для решения задач профессиональной деятельности; основные термодинамические подходы к описанию электрохимических равновесий; законы и соотношения электрохимии и способы их применения для решения задач в области технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов
Уровень 3	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; основные термодинамические подходы к описанию электрохимических равновесий; технику безопасности при проведении работ в лаборатории, методики подготовки электродов; законы и соотношения электрохимии и способы их применения для решения теоретических и прикладных задач в области технологии электрохимического и химического осаждения металлов и
Уметь:	
Уровень 1	использовать знание свойств химических элементов и соединений; использовать полученные знания для объяснения функционирования электрохимических устройств, выбирать методы подготовки электродов; прогнозировать влияние различных факторов на технологические процессы электрохимической технологии;
Уровень 2	использовать знание свойств химических элементов и соединений для решения задач профессиональной деятельности и объяснения функционирования электрохимических устройств, выбирать методы подготовки электродов; прогнозировать влияние различных факторов на технологические процессы электрохимической технологии; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения профессиональных задач; использовать знание свойств химических элементов и соединений для решения задач профессиональной деятельности и объяснения функционирования электрохимических устройств, выбирать методы подготовки электродов;
Уровень 3	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; проводить расчеты технологических процессов электрохимической технологии с использованием основных соотношений термодинамики; прогнозировать влияние различных факторов на технологические процессы электрохимической технологии; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения профессиональных задач;

Владеть:	
Уровень 1	навыками использования знаний свойств химических элементов и соединений; элементарными приемами работы в электрохимической лаборатории и общими правилами техники безопасности при обращении с лабораторным оборудованием; методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками проведения экспериментов по электрохимической технологии
Уровень 2	навыками использования знаний свойств химических элементов и соединений для решения задач профессиональной деятельности; приемами работы в электрохимической лаборатории, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов
Уровень 3	навыками использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; приемами работы в электрохимической лаборатории, правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами, навыками расчета по закону Фарадея; методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками проведения экспериментов по электрохимической технологии и определения эффективности процесса
ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов; методы проведения стандартных электрохимических исследований;
Уровень 2	методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов и изделий; методы проведения стандартных электрохимических исследований; метод стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током;
Уровень 3	методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов; методы проведения стандартных электрохимических исследований материалов и процессов; методы стационарных и нестационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током;
Уметь:	
Уровень 1	выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов; проводить стандартные электрохимические исследования материалов и процессов; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки;
Уровень 2	выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов и изделий; проводить стандартные электрохимические исследования материалов и процессов; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки;
Уровень 3	выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов; проводить стандартные электрохимические исследования материалов и процессов; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки; оценивать влияние ПАВ на кинетику электродной реакции; измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое сплава в процессе его селективного растворения, используя различные электрохимические методы;

Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов; навыками проведения стандартных электрохимических исследований материалов и технологических процессов;
Уровень 2	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов и изделий; навыками проведения стандартных электрохимических исследований материалов и технологических процессов; навыками измерения и расчета перенапряжения (поляризации) электрода;
Уровень 3	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов; навыками проведения стандартных электрохимических исследований материалов и технологических процессов; навыками измерения и расчета перенапряжения (поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса;
ПК-16: способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы планирования и проведения экспериментов; методы построения математической модели типовых профессиональных задач
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы планирования и проведения экспериментов; методы обработки результатов проведенного эксперимента; методы построения математической модели типовых профессиональных задач
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы планирования и проведения экспериментов; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных; методы построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
Уметь:	
Уровень 1	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических
Уровень 2	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; работать на современных приборах для электрохимических исследований, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств
Уровень 3	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств

Владеть:	
Уровень 1	основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; пакетами программ для выполнения технических расчетов
Уровень 2	основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; пакетами программ для выполнения технических расчетов
Уровень 3	основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; пакетами программ для выполнения технических расчетов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	свойства информации, способы ее хранения и обработки; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки результатов физического эксперимента; химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений; основные механизмы протекания органических реакций; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений; основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа, теорию химических и физико-химических методов анализа, принципы работы основных приборов в физико-химических методах; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; строение границы раздела фаз, а также механизмы электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику;
4.1.2	основы разработки процессов электроосаждения гальванических покрытий металлами и сплавами; способы влияния на технологические свойства покрытий за счет изменения составов растворов и режимов электролиза; основные критерии экологической опасности гальванохимического производства; концепцию малоотходного экологически безопасного электрохимического производства; основные экспериментальные методики исследования в области электрохимических технологий;
4.1.3	основные понятия и определения по коррозии и защите металлов; основные положения термодинамики, кинетики и механизма катодных и анодных реакций коррозионного процесса; методы и технические средства, применяемые для защиты металлоконструкций от коррозии; методы непрерывного контроля коррозии металлоконструкций; типы электролизеров для процессов электролиза без выделения металлов, гальванических ванн и линий, оборудование для электрохимической очистки и рекуперации промышленных стоков, основные требования, предъявляемые к ним;
4.2	Уметь:

4.2.1	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач; использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; провести расчет технологических параметров для заданного процесса; использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать, между строением границы раздела фаз и механизмами процессов; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; использовать методы исследования и определения параметров электролиза и химических источников тока; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции; проводить эксперименты по заданным методикам, анализировать результаты экспериментов; определять возможные проблемы в работе высокотехнологичных гальванических линий и уметь их оперативно устранять; проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на электрохимических производствах; выбрать необходимые физические и физико-химические методы исследования, составить план экспериментального исследования для решения конкретной задачи электрохимических технологий; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса и выбирать методы; определять виды коррозии и выбирать металлические конструкционные материалы и защитные покрытия; подбирать и эксплуатировать оборудование для электрохимических технологий; осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю научных исследований, в том числе с применением Internet-технологий;
4.3	Владеть:

4.3.1	методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; основными теоретическими представлениями в органической химии; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования; методами анализа эффективности работы химических производств; методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии; основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; техникой измерений кинетики электрохимических процессов; методами анализа результатов определения кинетических характеристик процессов; методами проведения экспериментов по электрохимическому синтезу химических продуктов и определения эффективности процесса; методами анализа состава, качества и свойств продукции; методами определения основных характеристик химических источников тока; принципами разработки процессов электроосаждения покрытий металлами и сплавами, удовлетворяющими технологические требования к покрытиям; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, а также методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов; основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности гальванохимического производства; основами методологии электрохимического эксперимента; методами коррозионно-электрохимических исследований; методами анализа результатов обследования коррозионных разрушений металлоконструкций; техникой оценки неисправностей оборудования и способами его ремонта или замены; идеологией электрохимических методов исследования и анализа, системой выбора методов исследования, оценкой возможностей каждого метода;

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Подготовка к сдаче государственного экзамена						
1.1	Повтор и закрепление полученных в ходе обучения теоретических знаний и практических навыков.						
	Теоретическая электрохимия /Лек/	8	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.8Л3.5 Э1	0	

	Электрохимические технологии /Лек/	8	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-9 ПК-11 УК-1 ОПК-3	Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.11 Л2.14 Л2.15Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Коррозия и защита металлов от коррозии /Лек/	8	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 УК-1 ОПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.12 Л2.13Л3.2 Л3.5 Э1	0	
	Оборудование и основы проектирования электрохимических производств /Лек/	8	2	ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 УК-1	Л3.1 Л3.5 Э1	0	
	Самостоятельная подготовка к государственному экзамену по темам и контрольным вопросам. /Ср/	8	37	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Раздел 2. Сдача государственного экзамена.						
2.1	Государственный экзамен. /Тема/						

	Госэкзамен. /Экзамен/	8	27	ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5 УК-9 УК-11 УК-8 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.11 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

В программу государственного экзамена включены темы, определяющие содержание следующих дисциплин: теоретическая электрохимия; электрохимические технологии; коррозия и защита металлов от коррозии; оборудование и основы проектирования электрохимических производств. Перечень тем представлен в ФОС.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

ФОС прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень тем выносимых на экзамен. Экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
Л1.2	Семенова И. В., Фларианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Физматлит, 2006
Л1.3	Ангал Р., Калашников А. Д.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2013
Л1.4	Фомин Г. С.	Коррозия и защита от коррозии: энциклопедия международных стандартов	М.: Протектор, 2013

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.5	Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А., Тимонов А. М.	Теоретическая электрохимия: учебник для образовательных учреждений высш. проф. образования	М.: Студент, 2013
Л1.6	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016
Л1.7	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Основы электрохимической технологии. Гальванотехника: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2004
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Антропов Л. И.	Теоретическая электрохимия: учебник для химиков и химико-технологических специальностей вузов	М.: Высш. шк., 1984
Л2.2	Улиг Г. Г., Ревя Р. У., Сухотин А. М., Хентова А. И., Сухотин А. М.	Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику	Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1989
Л2.3	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н., Султанова В. И.	Электролиз водных растворов без выделения металлов: учебное пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2005
Л2.4	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Гидроэлектрометаллургия: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2005
Л2.5	Малахов А. И., Тютин К. М., Цупак Т. Е.	Коррозия и основы гальваностегии: учебник для техникумов	М.: Химия, 1987
Л2.6	Варыпаев В. Н., Зайцева Н. А.	Электрохимическая коррозия и защита металлов: учебное пособие	Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1989
Л2.7	Михайловский Ю. Н., Колотыркин Ю. Н.	Атмосферная коррозия металлов и методы их защиты	М.: Металлургия, 1989
Л2.8	Духин С. С., Сидорова М. П., Ярошук А. Э.	Электрохимия мембран и обратный осмос: научное издание	Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1991
Л2.9	Шлугер М. А., Ажогин Ф. Ф., Ефимов Е. А.	Коррозия и защита металлов: учеб. пособие для металлург. спец. вузов	М.: Металлургия, 1981
Л2.10	Маттссон Э., Новаковский В. М., Сафонова Т. Я., Колотыркин Я. М.	Электрохимическая коррозия	М.: Металлургия, 1991
Л2.11	Сосновская Н. Г.	Экологические проблемы электрохимических производств: учеб. пособие для студентов спец. "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2007

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.12	Сухотин А. М.	Коррозия и защита химической аппаратуры: справочное руководство	Л.: Химия, 1970
Л2.13	Баранов А. Н., Михайлов Б. Н., Селектор С. Л.	Коррозия и защита металлов: учеб. пособие	Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 1997
Л2.14	Сосновская Н. Г., Бородкина В. А.	Экологическая безопасность электрохимических производств: учебно-методическое пособие для студ. спец. ТЭП	Ангарск: АГТА, 2008
Л2.15	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Химические источники тока и электросинтез органических соединений: учеб. пособие для студ. ТЭП днев., ускор., заочн. обуч.	Ангарск: АГТА, 2003

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Электрохимические реакторы и оборудование цехов электрохимических покрытий: учеб. пособие по дисциплинам "Электрохимические реакторы", "Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий"	Ангарск: АнгТУ, 2015
Л3.2	Ковалюк Е. Н., Бородкина В. А.	Коррозия и защита металлов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.3	Сосновская Н. Г., Ковалюк Е.Н.	Промышленный электролиз: учеб. пособие по дисциплине "Промышленный электролиз"	Ангарск: АнгТУ, 2015
Л3.4	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие	Ангарск: АнгТУ, 2019
Л3.5	Сосновская Н. Г., Истомина А. А.	Государственная итоговая аттестация бакалавра по направлению "Химическая технология": учебно-методическое пособие	Ангарск: АнгТУ, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.9	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.2.6	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Государственный экзамен проводится в виде комплексного экзамена. Комплексный государственный экзамен позволяет выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач, готовность к основным видам деятельности. К комплексному государственному экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом. В программу комплексного государственного экзамена включены темы, определяющие содержание следующих дисциплин: теоретическая электрохимия; электрохимические технологии; коррозия и защита металлов от коррозии; оборудование и основы проектирования электрохимических производств. В процессе самостоятельного совершенствования знаний важно понять суть изученного материала. Бессмысленно зубрить весь фактически изученный материал, достаточно просмотреть ключевые моменты, уловить их смысл и логику. Заблаговременное ознакомление с правилами и процедурой экзамена снимет эффект неожиданности на экзамене. Оптимально делать 10-15 минут-ные перерывы после 40-50 минут занятий. При каждом повторении нужно осмысливать ошибки и обращать внимание на более трудные места. Государственный экзамен проводится в форме устного собеседования по утвержденным билетам согласно списку тем для подготовки к государственному экзамену. Экзаменационный билет включает в себя 4 вопроса (по одному из каждой дисциплины). На подготовку к ответу дается 45 минут, в течение которых выпускник записывает тезисы ответов на специальных листах, выдаваемых вместе с билетом. Тезисы должны быть записаны понятным почерком. Члены государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) имеют право задавать дополнительные вопросы по билету для уточнения степени знаний выпускника. Члены ГЭК выставляют оценку выпускнику по каждому вопросу билета и каждому дополнительному вопросу. Результаты государственного экзамена фиксируются в протоколе, в котором отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе государственного экзамена уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Оценки объявляются в день сдачи экзамена.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,

д.х.н., проф.

« 06 »

07



Н.В. Истомин

2023 г.

Правоведение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная 34

часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
кэн, доц., Сорокина А.И.



Рецензент(ы):
Юрист, Азюк С.Н.



Рабочая программа дисциплины
Правоведение

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 05.07.2023 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у будущих бакалавров теоретических знаний и практических навыков в области правовых знаний

2. ЗАДАЧИ

2.1	- выработка у обучающихся концептуальных представлений об особенностях правового регулирования будущей профессиональной деятельности
2.2	- раскрытие особенности функционирования государства и права в жизни общества и специфику основных правовых систем современности
2.3	- определение и осмысление значения законности и правопорядка в современном обществе
2.4	- характеристика основных положений действующей Конституции Российской Федерации
2.5	- раскрытие особенностей федеративного устройства России и системы органов государственной власти Российской Федерации
2.6	- анализ специфических черт основных отраслей российского законодательства
2.7	- формирование нетерпимого отношения к коррупционному поведению
2.8	- приобретение навыков поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности
2.9	- приобретение навыков определения способов защиты своих прав в ходе осуществления профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.18
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
3.1.2	Основы российской государственности
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Уровень 1	Основные юридические термины и понятия, а также основные нормативные правовые акты РФ.
Уровень 2	Состав правоотношений, конституционное устройство РФ.
Уровень 3	Основы административного, гражданского, трудового, экологического и уголовного права, основные способы и средства защиты своих гражданских прав.

Уметь:

Уровень 1	Использовать основные юридические термины и понятия.
Уровень 2	Выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных целей и задач.
Уровень 3	Использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности.

Владеть:

Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации.

Уровень 2	Навыками работы с нормативными правовыми актами.
Уровень 3	Навыками применения полученных знаний в своей практической деятельности.
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основные термины и законодательство, регулирующее понятие коррупции в РФ.
Уровень 2	Законодательство, регулирующее антикоррупционную политику в РФ.
Уровень 3	Степень ответственности за коррупционное поведение в РФ.
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять поиск необходимых нормативных документов.
Уровень 2	Выявлять ситуации с признаками коррупции.
Уровень 3	Определять меры ответственности за коррупционное поведение.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы по коррупции в РФ.
Уровень 2	Навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия коррупции в РФ.
Уровень 3	Навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных ситуаций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- основные юридические термины и понятия, а также основные нормативные правовые акты РФ;
4.1.2	- основные термины и законодательство, регулирующее понятие коррупции в РФ;
4.1.3	- перечень основных нормативно-правовых актов, регулирующих профессиональную деятельность;
4.1.4	- состав правоотношений, конституционное устройство РФ;
4.1.5	- законодательство, регулирующее антикоррупционную политику в РФ;
4.1.6	- содержание основных нормативно-правовых актов, регулирующих профессиональную деятельность;
4.1.7	- основы административного, гражданского, трудового, экологического и уголовного права, основные способы и средства защиты своих гражданских прав;
4.1.8	- степень ответственности за коррупционное поведение в РФ;
4.1.9	- меры ответственности за нарушение норм права в процессе профессиональной деятельности.
4.2	Уметь:
4.2.1	- использовать основные юридические термины и понятия;
4.2.2	- Осуществлять поиск необходимых нормативных документов;
4.2.3	- находить необходимые правовые нормы в области экологии, экономики, охраны труда и других областей;
4.2.4	- выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных целей и задач;
4.2.5	- выявлять ситуации с признаками коррупции;
4.2.6	- осуществлять основные должностные полномочия с учетом законодательства РФ;
4.2.7	- использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности;
4.2.8	- определять меры ответственности за коррупционное поведение;

4.2.9	- определять способы защиты своих прав в ходе осуществления профессиональной деятельности.
4.3 Владеть:	
4.3.1	- навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации;
4.3.2	- навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы по коррупции в РФ;
4.3.3	- навыками поиска законодательства, регулирующего профессиональную деятельность;
4.3.4	- навыками работы с нормативными правовыми актами;
4.3.5	- навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия коррупции в РФ;
4.3.6	- основами правовых знаний в области смежных отраслей, в том числе экономики и экологии;
4.3.7	- навыками применения полученных правовых знаний в своей практической деятельности;
4.3.8	- навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных ситуаций;
4.3.9	- навыками осуществления защиты своих прав в ходе осуществления профессиональной деятельности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы государства и права						
1.1	Основы теории государства /Тема/						
	Понятие и признаки государства. Теории возникновения государства. Типы и формы государственного устройства и правления. Политический (государственный) режим. Государственное общество. Правовое государство. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Заслушивание докладов по теме и их обсуждение, написание эссе, проведение тестирования /Пр/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	3		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

1.2	Основы теории права /Тема/						
	Понятие, признаки и сущность права. Принципы и функции права. Понятие, виды и структура нормы права. Основные правовые системы современности. Система российского права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и виды нормативных актов. Правовые отношения, правонарушения и юридическая ответственность. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Заслушивание докладов по теме и их обсуждение, написание эссе, проведение тестирование /Пр/	5	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	3		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Основные отрасли российского права						
2.1	Конституционно-правовые основы РФ. /Тема/						

	Понятие, предмет и метод конституционного права России. Конституция РФ: сущность и структура. Основы конституционного строя РФ. Конституционно - правовой статус личности в РФ. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти РФ и их полномочия. Местное самоуправление: понятие, конституционные основы организации, полномочия и ответственность. Избирательная система РФ. /Лек/	5	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Выступление с докладами по теме и их обсуждение, проведение тестирования /Пр/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	3	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Основы гражданского права РФ. /Тема/						

	Гражданское право в правовой системе РФ: понятие, источники, предмет, метод. Гражданское правоотношение. Субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность. Дееспособность и ее виды. Физические и юридические лица. Публичные образования. Объекты гражданских правоотношений. Вещи и имущественные права. Гражданско-правовой договор. Гражданско-правовые обязательства. Наследственное право. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Работа с нормативно-правовым источником (Гражданским кодексом РФ), выступление с докладами и их обсуждение, разбор ситуационных задач, проведение тестирования /Пр/	5	2	УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	6		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Основы административного права РФ. /Тема/						

	Предмет, метод административного права. Источники административного права. Субъекты административного права. Понятие и виды правовых актов в сфере государственного управления. Характеристика состава административного правонарушения как основания применения мер ответственности. Понятие, виды административных взысканий. Понятие и основные черты административной ответственности. /Лек/	5	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	выступление с докладами и их обсуждение, разбор ситуационных задач, проведение тестирования /Пр/	5	2	УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	5		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Основы уголовного права РФ /Тема/						

	Понятие, предмет, принципы и источники уголовного права. Признаки преступления и характеристика элементов состава преступления. Уголовно- правовая ответственность и уголовное наказание. Противодействие коррупции. Противодействие терроризму и экстремизму. Ответственность за террористические действия, за распространение заведомо ложных сведений об акте терроризма. Борьба с распространением наркотиков /Лек/	5	2	УК-11 УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	выступление с докладами и их обсуждение, разбор ситуационных задач, проведение тестирования /Пр/	5	2	УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	5	УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Общие положения трудового права РФ. /Тема/						
	Понятие, принципы, источники, субъекты права. Трудовой договор: значение и содержание. Рабочее время, время отдыха, оплата труда. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

	Разбор ситуационных задач, работа в парах - заполнение трудового договора (создание ситуации: работодатель-работник) /Пр/	5	2	УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
	решение ситуационных задач /Ср/	5	3		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Порядок рассмотрения трудовых споров. /Лек/	5	2	УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Выступление с докладами по теме и их обсуждение, проведение тестирования. /Пр/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	3		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Основы экологического права РФ /Тема/						
	Понятие экологического права. Экологическое законодательство. Нормирование в сфере охраны окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения. Возмещение вреда, причиненного экологическим правонарушением. /Лек/	5	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Выступление с докладами по теме и их обсуждение, разбор ситуационных задач /Пр/	5	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	5	3		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Контроль						
3.1	Контроль /Тема/						

	/Зачёт/	5	4	УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Государство: понятие, признаки, функции.
2. Теории происхождения государства.
3. Форма государственного правления и государственного устройства.
4. Структура органов государственной власти.
5. Понятие правового государства, его признаки.
6. Понятие и признаки права.
7. Источники права, их виды.
8. Норма права: понятие, структура.
9. Основные правовые системы.
10. Нормативно-правовые акты, их система.
11. Действие нормативных актов во времени, в пространстве и по кругу лиц.
12. Правоотношения: понятие, структура.
13. Правонарушение: понятие, юридический состав.
14. Виды правонарушений, их общие черты и различия. Отличие преступления от проступков.
15. Конституция Российской Федерации: понятие, структура.
16. Полномочия Президента Российской Федерации (на основе Конституции Российской Федерации).
17. Состав и полномочия Федерального Собрания Российской Федерации (на основе Конституции Российской Федерации).
18. Основы правового статуса личности в Российской Федерации.
19. Конституционные принципы федеративного устройства государства. Особенности федеративного устройства государства России.
20. Гражданское право – понятие, предмет, методы правового регулирования.
21. Граждане (физические лица) как субъекты гражданского права, право-субъектность.
22. Опекa и попечительство.
23. Юридические лица как субъекты гражданского права.
24. Объекты гражданского права.
25. Сделки: понятие, виды, условия недействительности сделок.
26. Понятие гражданско-правового договора. Виды гражданско-правовых договоров.
27. Право собственности: понятие и содержание. Формы собственности.
28. Наследственное право.
29. Основы избирательного права в РФ
30. Трудовое право – понятие, предмет и метод правового регулирования.
31. Характеристика основных принципов трудового права России.
32. Трудовой договор: понятие, содержание, виды.
33. Административное право.
34. Административное правонарушение: понятие, виды.
35. Виды административных наказаний.
36. Уголовное право – понятие, предмет и метод правового регулирования. Принципы уголовного права.
37. Преступление: понятие, признаки, состав, классификация. Категория вины в уголовном праве.
38. Уголовная ответственность: понятие, виды.

6.2. Темы письменных работ
По данной дисциплине выполнение курсовых работ и рефератов учебным планом не
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
тесты, итоговое тестирование доклад (доклад с презентацией), ситуационные задачи, задание по работе с нормативно-правовым источником,

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юкша Я. А.	Правоведение: учебник	М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Смоленский М. Б.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2013
Л2.2	Алексеев В. А., Булаков О. Н., Зыкова И. В., Косаренко Н. Н.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2014
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сорокина А. И.	Практикум по дисциплине "Правоведение": учеб. пособие для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения	Ангарск: АНГТУ, 2016
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Правоведение : учебник / под общ. ред. С.В. Корнаковой, Е.В. Чигриной. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 428 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1212235. - ISBN 978-5-16-016668-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1930683		
Э2	Правоведение : учебное пособие / под ред. М. П. Беляева. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 444 с. - ISBN 978-5-394-04672-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1926421		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		

7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.
8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Аудитории для самостоятельной работы:
8.9	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.10	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.11	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонд оценочных средств и др.); посещать аудиторские занятия, выполнять практические и самостоятельные работы. Материалы рабочей программы дают возможность обучающемуся акцентировать свое внимание на наиболее важных проблемах процесса обучения. Теоретический материал для студентов преподносится в форме лекций, целью которых является получение студентами систематизированных знаний по основным вопросам курса. Материал в лекции отражает последние изменения правового регулирования, содержит сведения, поясняющие положения различных отраслей права. На лекциях используется презентационный материал. При

преподавании дисциплины используются преимущественно следующие типы лекционных занятий: традиционные лекции, ориентированные на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию; лекции – визуализации, представляющие собой визуальную форму подачи лекционного материала техническими средствами обучения.

Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины; здесь применяются выступления студентов с докладами, прорабатываются отдельные нормативно-правовые источники, проводится тестирование, разбираются отдельные ситуации. Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы, нормативно-правового материала. Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует формированию устойчивых навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании. На самостоятельное изучение выносятся вопросы, эффективное освоение которых возможно на базе уже имеющихся у студента сведений правового и общетеоретического характера.

Формами текущего контроля являются: тестирование, доклады (доклад с презентацией), работа с нормативно-правовыми источниками, решение ситуационных задач. Промежуточный контроль в форме зачета в виде тестирования.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Игумов
 « 03 » марта 2023 г.



Приборы и методы исследования
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 51
 самостоятельная 17
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
к.тн, доц., Истомина А.А.



Рецензент(ы):

д.тн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Приборы и методы исследования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

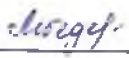
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	научиться владеть и применять электрохимические методы исследования, анализировать электрохимические процессы, относящиеся к коррозии металлов и методам защиты от нее;

2. ЗАДАЧИ

2.1	сформировать навыки электрохимических методов исследования, научиться анализировать электрохимические процессы.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.09.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.2	Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов
3.1.3	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.4	Теоретическая электрохимия
3.1.5	Химические источники тока
3.1.6	Электрохимические реакторы
3.1.7	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.1.8	Технический анализ и контроль электрохимических производств
3.1.9	Введение в электрохимию
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Комбинированные покрытия
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов

Знать:

Уровень 1	методы проведения стандартных электрохимических исследований
Уровень 2	методы проведения стандартных электрохимических исследований; метод стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током;
Уровень 3	методы проведения стандартных электрохимических исследований материалов и процессов; методы стационарных и нестационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током;

Уметь:

Уровень 1	проводить стандартные электрохимические исследования материалов и процессов; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки;
Уровень 2	проводить стандартные электрохимические исследования материалов и процессов; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки;
Уровень 3	проводить стандартные электрохимические исследования материалов и процессов; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической

	ячейки;оценивать влияние ПАВ на кинетику электродной реакции; измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое сплава в процессе его селективного растворения, используя различные электрохимические методы;
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения стандартных электрохимических исследований материалов и технологических процессов
Уровень 2	навыками проведения стандартных электрохимических исследований материалов и технологических процессов; навыками измерения и расчета перенапряжения (поляризации) электрода;
Уровень 3	навыками проведения стандартных электрохимических исследований материалов и технологических процессов; навыками измерения и расчета перенапряжения (поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса
ПК-16: способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать:	
Уровень 1	современные подходы к научному исследованию; методы обработки результатов исследований;
Уровень 2	современные подходы к научному исследованию; методы обработки результатов исследований и оценки их погрешности; специальные и вспомогательные приборы и устройства в электрохимических исследованиях; методы проведения стандартных электрохимических исследований;
Уровень 3	современные подходы к научному исследованию; методы обработки результатов исследований и оценки их погрешности; специальные и вспомогательные приборы и устройства в электрохимических исследованиях; методы проведения стандартных электрохимических исследований; методы стационарных и нестационарных поляризационных исследований с потенциостатическим и гальваностатическим нагруженным током;
Уметь:	
Уровень 1	планировать и проводить электрохимические исследования; проводить исследование, интерпретировать и проводить обработку результатов исследования; оформлять полученные результаты исследований в виде отчета
Уровень 2	планировать и проводить электрохимические исследования; проводить исследование, интерпретировать и проводить обработку результатов исследования; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки; оформлять полученные результаты исследований в виде отчета
Уровень 3	планировать и проводить электрохимические исследования; проводить исследование, интерпретировать и проводить обработку результатов исследования; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки; оценивать влияние ПАВ на кинетику электродной реакции; измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое сплава в процессе его селективного растворения, используя различные электрохимические методы; оформлять полученные результаты исследований в виде отчета
Владеть:	
Уровень 1	навыками планирования и проведения электрохимических исследований; современными методами обработки результатов исследования и оценки их погрешности;
Уровень 2	навыками планирования и проведения электрохимических исследований; современными методами обработки результатов исследования и оценки их погрешности; навыками измерения и расчета перенапряжения(поляризации)

	расчета кинетических параметров электродного процесса
Уровень 3	навыками планирования и проведения электрохимических исследований; современными методами обработки результатов исследования и оценки их погрешности; навыками измерения и расчета перенапряжения(поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса и интерпретации полученных данных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	современные подходы к научному исследованию; методы обработки результатов исследований и оценки их погрешности; специальные и вспомогательные приборы и устройства в электрохимических исследованиях; методы проведения стандартных электрохимических исследований; методы стационарных и нестационарных поляризационных исследований с потенциостатическим и гальваностатическим нагруженным током;
4.2	Уметь:
4.2.1	планировать и проводить электрохимические исследования; проводить электрохимическое исследование, интерпретировать и проводить обработку результатов исследования; измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки; оценивать влияние ПАВ на кинетику электродной реакции; измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое сплава в процессе его селективного растворения, используя различные электрохимические методы; оформлять полученные
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками планирования и проведения электрохимических исследований; современными методами обработки результатов исследования и оценки их погрешности; навыками измерения и расчета перенапряжения(поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса и интерпретации полученных данных.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Техника электрохимических исследований						
1.1	Особенности электрохимического эксперимента /Тема/						
	Повышенные требования к чистоте используемых реактивов, растворителей, электродов, посуды и газов. Квалификации химических реактивов. Дополнительная очистка солей, растворов соляной,серной кислоты.Жидкие и твердые электроды. Ртутный капаяющий	7	2	ПК-16 ПК-17	Л1.1Л2.5 Э1 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Методы очистки воды /Тема/						

	Классификация методов очистки воды. Выбор метода очистки воды в зависимости от качества исходной воды и требований к качеству очищенной. /Лек/	7	2	ПК-16 ПК-17	Л1.8 Э1 Э4 Э5 Э6	0	
	Методы контроля качества очищенной воды. Дистилляционный метод очистки воды. Ионообменный метод. Электродиализ. Обратный осмос. /Ср/	7	1	ПК-16 ПК-17	Л1.1 Л1.8 Э1 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Истинная поверхность и пористость электродов /Тема/						
	Понятие видимой (геометрической) и истинной поверхности. Пористость. Фактор шероховатости. Методы определения истинной поверхности и пористости. /Лек/	7	1	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
	Требования к материалу, геометрической форме и состоянию поверхности твердого электрода. Микроэлектроды: классификация, назначение. /Ср/	7	2	ПК-16 ПК-17	Л1.8 Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	Ячейки, электроды сравнения, капилляры Луггина /Тема/						

	Общие требования к электрохимическим ячейкам. Двух- и трехэлектродные ячейки. Электрод сравнения, рабочий и вспомогательный электроды. Омическое падение потенциала в растворе электролита. Капилляр Луггина. Общая эквивалентная электрическая схема трехэлектродной ячейки. Различные конструкции капилляров Луггина: погрешности измерения потенциала электрода, влияние на массоперенос у поверхности электрода. Некоторые специальные электрохимические ячейки. Тонкослойные электрохимические ячейки: конструкция, применение, схемы подключения. /Лек/	7	2	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Электроды сравнения. Водородный электрод. Каломельные электроды: насыщенный, нормальный и децинормальный. Хлорсеребряный электрод. Оксидно-ртутный электрод. /Ср/	7	4	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 2. Приборы для электрохимических исследований						
2.1	Приборы и методы электрических измерений /Тема/						

	Электрические величины. Приборы сравнения и непосредственной оценки. Меры и эталоны электрических величин. Характеристики приборов и измерений: приведенная, абсолютная и относительная погрешности, чувствительность прибора. Классификация приборов непосредственной оценки в зависимости от природы физического взаимодействия, происходящего в приборе. /Лек/	7	1	ПК-16 ПК-17	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
	Магнитоэлектрические, электромагнитные и электродинамические приборы: схема, принцип действия, достоинства и недостатки, применение. Цифровые измерительные приборы. /Ср/	7	2	ПК-16 ПК-17	Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 3. Методы исследования электрохимических систем						
3.1	Граница раздела фаз электрохимической системы в равновесных условиях /Тема/						
	Методы и техника определения межфазной поверхностной энергии. Электрокапиллярные измерения. Теория, методы и приборы измерения емкости двойного электрического слоя. Адсорбционный метод изучения двойного электрического слоя. /Лек/	7	1	ПК-16 ПК-17	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	

3.2	Граница раздела фаз электрохимической системы в неравновесных условиях /Тема/						
	Кинетическое уравнение и основные кинетические параметры электродного процесса. Поляризационные измерения. Классификация методов и их возможности. Способы получения поляризационных кривых, форма кривых, предельные токи. Виды и способы определения предельных токов. /Лек/	7	2	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Вращающийся дисковый электрод, вращающийся дисковый электрод с кольцом. Возможности методов. /Лек/	7	2	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э4 Э5 Э6	0	
	Определение тока обмена, коэффициента переноса, порядка реакции, эффективной энергии активации. Установление механизма и кинетики электродного процесса по значениям кинетических параметров. /Пр/	7	4	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э4 Э5 Э6	0	
	Методы и экспериментальная техника определения вида перенапряжения. Выявление признаков перенапряжения перехода, диффузии, химической реакции, омической поляризации. Температурно-кинетический, переменноточковый, циклический методы. /Пр/	7	3	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

	Полярография. Получение полярограмм. Уравнение полярографической кривой обратимого электродного процесса. Анодно-катодные волны. /Ср/	7	4	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э4 Э5 Э6	0	
	Анализ обратимых волн. Значение потенциалов полуволн и их установление. Определение состава комплексов. Необратимые электродные процессы. Анализ необратимых полярографических волн. Определение коэффициента переноса и константы скорости электродной реакции. /Пр/	7	6	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э4 Э5 Э6	0	
	Хроновольтамперометрия . Обратимые электродные процессы, уравнение Рендлса-Шевчика. Критерии обратимости электродного процесса. Необратимые процессы. Потенциалы полупика и пика, величина тока пика. Инверсионная вольтамперометрия. /Лек /	7	2	ПК-16 ПК-17	Л2.5 Э4 Э5 Э6	0	
	Определение кинетических параметров. Признаки необратимости процесса. /Пр/	7	4	ПК-16 ПК-17	Л2.2 Л2.5 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Импедансные методы и приборы для их реализации. Методы изучения продуктов электродных реакций: хронопотенциометрия, хроновольтамперометрия , метод вращающегося дискового электрода с кольцом. /Ср/	7	4	ПК-16 ПК-17	Л1.1Л2.5 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 4. Обработка результатов электрохимических измерений						

4.1	Применение цифровых приборов для обработки результатов исследований и управления электрохимическими измерениями. /Тема/						
	Использование экспертных систем и баз данных для электрохимических исследований. Метод наименьших квадратов. Методы нелинейной аппроксимации. Методы сглаживания экспериментальных данных. /Лек/	7	2	ПК-16 ПК-17	Л1.3 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
	Исследование состава комплексного соединения методом потенциометрии /Лаб/	7	6	ПК-16 ПК-17	Л2.6Л3.1 Э4 Э5 Э6	1	
	Поляризационные исследования. Вращающийся дисковый электрод. /Лаб/	7	6	ПК-16 ПК-17	Л2.6Л3.1 Э4 Э5 Э6	2	
	Поляризационные исследования. Хронопотенциометрия. /Лаб/	7	5	ПК-16 ПК-17	Л2.6Л3.1 Э4 Э5 Э6	1	
	Защита лабораторных работ. Контрольная работа. Тестирование. /Зачёт/	7	4	ПК-16 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. Требования к чистоте используемых реактивов, растворителей, электродов, посуды и газов.
2. Квалификации химических реактивов. Дополнительная очистка солей, растворов соляной, серной кислоты.
3. Жидкие и твердые электроды.
4. Классификация методов очистки воды. Выбор метода очистки воды.
5. Методы контроля качества очищенной воды.
6. Истинная поверхность и пористость электродов.
7. Требования к материалу, геометрической форме и состоянию поверхности твердого электрода. Микроэлектроды.
8. Двух- и трехэлектродные ячейки. Общая эквивалентная электрическая схема трехэлектродной ячейки.

9.Электрод сравнения, рабочий и вспомогательный электроды.
 10.Капилляр Луггина. Различные конструкции капилляров Луггина.
 11.Электроды сравнения.
 12.Приборы сравнения и непосредственной оценки.
 13.Меры и эталоны электрических величин.
 14.Характеристики приборов и измерений.
 15.Методы и приборы измерения емкости двойного электрического слоя.
 16.Адсорбционный метод изучения двойного электрического слоя.
 17.Поляризационные измерения. Классификация методов и их возможности.
 18.Способы получения поляризационных кривых, форма кривых, предельные токи. Виды и способы определения предельных токов.
 19.Вращающийся дисковый электрод, вращающийся дисковый электрод с кольцом. Возможности методов.
 20.Полярография. Получение полярограмм.
 21.Хроновольтамперометрия. Обратимые и необратимые электродные процессы.
 22.Инверсионная вольтамперометрия.
 23.Импедансные методы и приборы для их реализации.
 24.Методы изучения продуктов электродных реакций
 25.Применение цифровых приборов для обработки результатов исследований и управления электрохимическими измерениями.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задачи. Тесты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
Л1.2	Клаассен К. Б.	Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной техника	М.: Постмаркет, 2000
Л1.3	Закгейм А. Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: Университетская книга, 2009
Л1.4	Колмогоров А. Г., Воронова Т. С.	Технические измерения и приборы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л1.5	Кулаков М. В.	Технологические измерения и приборы для химических производств: учеб. для вузов по спец. "Автоматизация и компл. механизация хим.-технолог. проц."	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л1.6	Келсалл Р., Хэмли А., Геоган М., Калашников А. Д.	Научные основы нанотехнологий и новые приборы: учебник-монография	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2011
Л1.7	Сажин С. Г.	Приборы контроля состава и качества технологических сред: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.8	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А.	Физико-химические методы анализа: учеб. пособие по контролю самостоятельной работы студентов	Ангарск: АГТА, 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Атамальян Э. Г.	Приборы и методы измерения электрических величин: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1989
Л2.2	Васильев В. П., Кочергина Л. А., Орлова Т. Д., Васильев В. П.	Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие	М.: Дрофа, 2003
Л2.3	Юшин А. М.	Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги: справочник-каталог: в 5-ти т.	М.: ИП Радио- Софт, 2003
Л2.4	Зайцев С. А., Грибанов Д. Д., Толстов А. Н., Меркулов Р. В.	Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник	М.: Академия, 2005
Л2.5	Дамаскин Б. Б., Петрий О.А.	Введение в электрохимическую кинетику: учебное пособие для студ. хим. спец. ун-тов	М.: Высш. шк., 1983
Л2.6	Колмогоров А. Г., Воронова Т. С.	Технические измерения и приборы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зусайлов Ю. Н., Ковалюк Е. Н.	Приборы и методы исследования электрохимических процессов: метод. указ. к	Ангарск: АГТА, 2005
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Ананьев, М. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии: Учебно- методическое пособие / Ананьев М.В.; Под ред. зайков Ю.П., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 75 с. ISBN 978-5-9765-3022-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/945435 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Луков, В. В. Физические методы исследования в химии: Учебное пособие / Луков В.В., Щербаков И.Н. - Ростов-на-Дону :Южный федеральный университет, 2016. - 216 с.: ISBN 978-5-9275-2023-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/991794 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Ангал, Р. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / Р. Ангал. - 2-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2014. - 344 с. - ISBN 978-5-91559-186-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1117875 . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Хенце, Г. Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы и аналитическая практика / Хенце Г., - 3-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 287 с.: ISBN 978-5-00101-509-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/541120 . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Пустов, Ю. А. Коррозионностойкие и жаростойкие материалы : методы коррозионных исследований и испытаний : курс лекций / Ю. А. Пустов, А. Г. Рагоч. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2013. - 128 с. - ISBN 978-5-87623-744-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223613 . – Режим доступа: по подписке.		
Э6	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России.		

7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран); учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины. При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти	

быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

Лабораторные занятия. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. Внимательно ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы важно соблюдать технику безопасности в лаборатории. Оформление отчёта по лабораторной работе начинается со слов «лабораторная работа», с указанием порядкового номера работы. Далее следует цель работы; краткое теоретическое обоснование поставленной задачи; описание аппаратуры и методики эксперимента. Результаты эксперимента оформляются в виде таблиц и графических зависимостей. Заканчивается отчёт выводами по работе.

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы)

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к зачету. В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь

весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.  Н.В. Истомина

« 03 » 07 2023 г.

Прикладная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

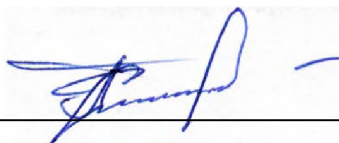
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная 47
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП		РП
Лекции	17	17		17
Практические	17	17		17
Итого ауд.	34	34		34
Контактная работа	34	34		34
Сам. работа	47	47		47
Часы на контроль	27	27		27
Итого	108	108		108

Программу составил(и):
дтн, проф. каф. УАТ, Черепанов А.П.



Рецензент(ы):
ктн, зав. каф. ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рабочая программа дисциплины
Прикладная механика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение комплекса знаний, умений, навыков в области анализа и инженерных расчетов деталей и узлов машин, проектирования машин и механизмов с учетом совокупности требований, предъявляемых к изделиям машиностроения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение конструкций, принципов работы деталей и узлов машин, инженерных расчетов по критериям работоспособности, основ проектирования и конструирования;
2.2	формирование умения применять методы анализа и стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин;
2.3	формирование навыков инженерных расчетов и проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций, разработки конструкторской документации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.13	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.3	Материаловедение
3.1.4	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Техническая термодинамика и теплотехника
3.2.2	Приборы и методы исследования
3.2.3	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических производств

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	устройство, принцип работы, технические характеристики, область применения основных механизмов, типовых деталей и узлов машин;
Уровень 2	основы расчетов деталей и узлов типовых машин по критериям работоспособности с применением математических и физических методов;
Уровень 3	принципы выбора и конструирования типовых деталей машин для физико-химических процессов с применением методик и стандартов;

Уметь:

Уровень 1	анализировать устройство, принцип работы, технические характеристики, область применения основных механизмов, типовых деталей и узлов машин;
Уровень 2	рассчитывать детали и узлы типовых машин по критериям работоспособности с применением математических и физических методов;
Уровень 3	выбирать типовые детали и узлы машин для физико-химических процессов с применением методик и стандартов;

Владеть:

Уровень 1	навыками применения основных механизмов, типовых деталей и узлов машин для физико-химических процессов;
Уровень 2	основными методами расчета деталей и узлов типовых машин с применением математических и физических методов;

Уровень 3	основными навыками выбора типовых деталей и узлов машин для физико-химических процессов с применением стандартов;

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы проектирования механизмов и машин						
1.1	Классификация и основные требования к деталям и узлам машин /Тема/						
	Классификация машин и механизмов. Типовые детали и узлы машин общего назначения. Классификационные признаки узлов и деталей. Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, эргономические. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды и причины нарушения работоспособности. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Принципы и методы проектирования, стадии разработки /Тема/						

	Общие задачи и принципы проектирования. Инженерные расчеты – органическая составляющая проектирования. Расчетные схемы и расчетные модели. Проектные и проверочные расчеты. Принцип расчета деталей машин по критериям работоспособности. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Основы расчета изделий машиностроения. /Пр/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Соединения деталей машин						
2.1	Резьбовые соединения /Тема/						
	Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Усилия в винтовой паре, коэффициент полезного действия. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование резьбовых соединений. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Шпоночные соединения /Тема/						
	Общая характеристика, применение. Расчет и конструирование напряженного соединения клиновыми шпонками. Расчет и конструирование ненапряженного соединения призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование шпоночных соединений. /Пр/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Шлицевые соединения /Тема/						
	Характеристика, применение. Классификация. Способы центрирования. Расчет и конструирование. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование шлицевых соединений. /Пр/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Клеммовые соединения /Тема/						
	Общая характеристика, назначение. Особенности и классификация клемм. Расчет и конструирование. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет и конструирование клеммовых соединений. /Пр/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Штифтовые и профильные соединения /Тема/						
	Конструкции, применение, расчет на прочность. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Заклепочные соединения /Тема/						
	Назначение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование заклепочных соединений. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Сварные соединения /Тема/						

	Характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчет и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование сварных соединений. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Паяные и клеевые соединения /Тема/						
	Общая характеристика, применение, особенности расчета. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Прессовые соединения /Тема/						
	Применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой, изгибающим и крутящим моментами. Основы расчета натяга, выбор посадки. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование прессовых соединений. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Механические передачи						
3.1	Зубчатые передачи /Тема/						
	Классификация, характеристики, применение. Основы теории зубчатого зацепления. Основные параметры зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес. Особенности геометрии и кинематики прямозубых, косозубых и шевронных эвольвентных цилиндрических передач. Силы в зацеплении. Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес, термообработка, допускаемые напряжения. Расчет зубьев на контактную прочность и изгиб. /Лек/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование зубчатых передач. /Пр/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Планетарные передачи /Тема/						
	Основная характеристика, конструкции, особенности расчета. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет и конструирование планетарных передач. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Червячные передачи /Тема/						
	Применение, характеристика, классификация. Геометрия и кинематика червячной передачи, передаточное отношение. Скольжение и трение в червячной передаче. Особенности конструкции и параметры червяков и червячных колес. Силы в зацеплении. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности расчета передач на контактную выносливость и изгиб. Материалы и допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Тепловой расчет. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование червячных передач. /Пр/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Винтовые передачи /Тема/						
	Назначение, классификация, характеристика. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет и конструирование винтовых передач. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Цепные передачи /Тема/						
	Применение и принцип работы. Основные параметры и характеристики. Типы и конструкции цепей. Особенности кинематики и динамики. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование цепных передач. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Волновые передачи /Тема/						
	Общие сведения, основы конструкции, расчет. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Рычажные передачи /Тема/						
	Применение, виды механизмов, основные характеристики. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

3.8	Ременные передачи /Тема/						
	Применение, типы передач, принцип работы, основные параметры и характеристики. Геометрия и кинематика передач. Упругое скольжение. Силы и напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчет передачи по тяговой способности и на долговечность. Пути повышения работоспособности. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование ременных передач. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Фрикционные передачи /Тема/						
	Применение, принцип работы, классификация. Кинематические и силовые зависимости. Критерии работоспособности. Расчет на контактную выносливость и износ. Фрикционные вариаторы: назначение, виды, характеристики. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование фрикционных передач. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 4. Поддерживающие изделия						
4.1	Корпусные детали /Тема/						
	Конструкции и особенности корпусных деталей механизмов. Корпусные детали редукторов, их основные элементы и материалы для их изготовления. Смазочные и уплотнительные устройства. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Валы и оси /Тема/						
	Назначение, классификация, конструкции. Критерии работоспособности. Особенности проектирования, материалы. Составление расчетной схемы, нагрузки. Расчет валов на статическую и усталостную прочность. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет на прочность валов. Составление расчетной схемы. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Подшипники /Тема/						

	Подшипники качения: применение, конструкции, классификация, обозначение. Сравнительные характеристики основных типов подшипников. Виды повреждений и критерии работоспособности. Определение эквивалентной нагрузки. Практический подбор и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Конструкции подшипниковых узлов. Способы фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения: применение, конструкции, материалы вкладышей. Смазочные материалы, способы смазки, режимы трения. Виды отказов и критерии работоспособности. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Выбор подшипников качения и расчет их на долговечность. /Пр/	4	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Муфты /Тема/						

	Назначение механических муфт, конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Упругие элементы муфт: классификация, материалы, основные параметры. /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/Экзамен/	4	27	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация машин и механизмов.
2. Этапы проектирования машин и механизмов.
3. Основные требования, предъявляемые к проектируемым объектам.
4. Основные критерии работоспособности машин и механизмов.
5. Конструкционные материалы в машиностроении. Области применения различных материалов.
6. Технологические требования к деталям машин.
7. Понятие взаимозаменяемости, унификации и стандартизации.
8. Понятие размеров и допусков.
9. Надежность машин и критерии ее оценки.
10. Порядок расчета деталей на прочность. Выбор допускаемых напряжений.
11. Конструкции и расчет заклепочных соединений.
12. Виды сварки. Типы сварных соединений.
13. Расчет стыковых и нахлесточных швов.
14. Расчет тавровых сварных соединений.
15. Основные типы резьб и область их применения.
16. Расчет резьбы на прочность. Определение высоты гайки.
17. Расчет болтов на прочность.
18. Шпоночные соединения. Конструкции шпонок и их расчет.
19. Конструкция и расчет шлицевых соединений.
20. Соединения с натягом. Расчет прочности соединений при действии осевой силы и крутящего момента.
21. Общая характеристика и классификация механических передач.
22. Устройство и расчет ременной передачи. Типы ремней.

23. Устройство и расчет цепной передачи.
24. Общая характеристика зубчатых передач.
25. Материалы и термообработка зубчатых колес. Влияние твердости зубьев на размеры зубчатых колес.
26. Определение допускаемых контактных напряжений и изгиба при расчете зубчатых колес.
27. Особенности расчета на прочность конических зубчатых колес.
28. Порядок расчета прямозубой передачи.
29. Порядок расчета косозубой передачи.
30. Устройство и основные характеристики червячных передач.
31. Порядок расчета червячных передач.
32. Устройство валов и осей и их назначение. Расчетные схемы.
33. Порядок расчета валов и осей. Выбор допускаемых напряжений.
34. Классификация опор для валов и осей. Сравнительная оценка подшипников скольжения и качения.
35. Конструкции подшипников скольжения и их расчет.
36. Конструкции подшипников качения и их расчет.
37. Назначение и классификация муфт.
38. Выбор типа муфт для быстроходных и тихоходных валов.
39. Конструкции компенсирующих муфт.
40. Классификация самоуправляемых муфт.
41. Назначение смазочных материалов.
42. Материалы для изготовления корпусов станин рам

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы выполняются в виде контрольных работ по индивидуальным техническим заданиям.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается во вкладке «Приложение».

6.4. Перечень видов оценочных средств

Форма контроля - экзамен (тесты).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ерохин М. Н.	Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие	М.: КолосС, 2005
Л1.2	Вагнер В. А., Звездаков В. П., Тюняев А. В., Шпак А. И.	Детали машин: учебник	Барнаул: ОАО ИПП "Алтай", 2007
Л1.3	Марченко С. И., Марченко Е. П., Логинова Н. В.	Прикладная механика: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К.	Детали машин: учебник	М.: Высш. шк., 2005
Л2.2	Тимофеев С. И.	Детали машин: учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Зайцев В. И., Муссакаев О. П., Луданова Е. П.	Прикладная механика и детали машин: метод. указ. по вып. лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2003
ЛЗ.2	Муссакаев О. П., Свиридов Д. П., Чикалина В. К.	Расчет соосных цилиндрических редукторов: метод. указ. для выполнения курсового проекта по деталям машин	Ангарск: АГТА, 2012
ЛЗ.3	Муссакаев О. П., Чикалина В. К.	Прикладная механика: методические указания для бакалавров заочной формы обучения	Ангарск: АНГТУ, 2017
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Пшенов, Е. А. Детали машин [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инжен. ин-т; сост. Е.А. Пшенов. - Новосибирск, 2010. - 91 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516500		
Э2	Седых, Л. В. Детали машин и основы компьютерного конструирования : лабораторный практикум / Л. В. Седых, М. Г. Наумова, В. В. Шерстнев. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2017. - 58 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1220497		
Э3	Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Жуков. - Москва : Инфра -М; Znanium.com, 2015. - 416 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/504627		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.7	Visual Studio Community 2017 [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.8	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.9	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.10	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.11	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.12	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.1.13	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	1. Мультимедийные аудитории.
8.2	2. Специализированные кабинеты и лаборатории.
8.3	3. Виртуальные аналоги специализированных кабинетов и лабораторий.
8.4	4. Библиотека.
8.5	5. Справочно-правовая система «Консультант+».
8.6	6. Электронная информационно-образовательная среда университета.
8.7	7. Специализированное программное обеспечение.
8.8	8. Локальная сеть с выходом в Интернет.
8.9	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, ауд. 314
8.10	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.11	Технические средства обучения:
8.12	1. Мультимедиа проектор – 1 шт.
8.13	2. Экран – 1 шт.
8.14	3. Монитор преподавателя – 1 шт.
8.15	4. Системный блок – 1 шт.
8.16	Специализированная мебель:
8.17	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.18	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.19	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.20	4. Стол аудиторный – 17 шт.
8.21	5. Скамья студенческая двухместная – 17 шт.
8.22	6. Кафедра напольная – 1 шт.
8.23	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, ауд. 218
8.24	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.25	Технические средства обучения:
8.26	1. Модели и приборы лаборатории ПМ – 50 ед.;
8.27	2. Стенды с наглядными пособиями
8.28	Специализированная мебель:
8.29	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.30	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.31	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.32	4. Стол аудиторный – 11 шт.
8.33	5. Стулья – 22 шт.
8.34	6. Стеллаж лабораторный – 2 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий способствует реализации компетентностного подхода в обучении.

Лекции обеспечивают формирование компонентов компетенций через предметное содержание конкретного модуля дисциплины. На лекциях студенты вовлекаются в обсуждение излагаемых проблем, отвечают на вопросы преподавателя. Лекции сориентированы на формирование мотивации обучения путем пробуждения интереса к предмету, поощрения активного участия в учебном процессе, учета мнений обучающихся.

Практические занятия направлены на практическое освоение и закрепление теоретических знаний, развитие творческих навыков, формирование умений. С использованием активных методов

обучения проводится большинство занятий: решение задач, обсуждение вопросов, связанных с курсовым проектированием, обсуждение теоретического материала, изучаемого самостоятельно. Практические занятия позволяют реализовывать элементы индивидуального обучения с учетом способностей, опыта и интересов студентов.

Используемые информационные технологии позволяют расширить доступ к образовательным ресурсам, увеличить контактное взаимодействие с преподавателем, провести объективный контроль знаний студентов. Компьютерная техника, как средство организации деятельности, применяется на аудиторных занятиях, а также при самостоятельной работе студентов.

В течение всего периода обучения предусмотрены консультации по всем вопросам дисциплины.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. Н.В. Пуховича
« 03 » мая 2023



Производственная практика: Научно-исследовательская работа
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx

18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой

Вид практики Производственная практика

Тип практики Научно-исследовательская работа
стационарная

Объем практики 3 ЗЕ

Продолжительность в 108/ 2 0
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	20	20	20	20
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц., Истомина А.А.;



Рецензент(ы):

д.тн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Программа практики

Производственная практика: Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

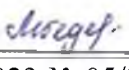
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	формирование профессиональных компетенций и приобретение навыков в области электрохимических процессов посредством планирования и осуществления экспериментальной научно-исследовательской деятельности

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	расширение профессиональных знаний и навыков, полученных в процессе теоретического обучения; овладение инструментальными средствами научного исследования; формирование практических навыков и приобретение опыта проведения самостоятельных научных исследований.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.03(Н)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.2	Теоретическая электрохимия
3.1.3	Моделирование химико-технологических процессов
3.1.4	Технический анализ и контроль электрохимических производств
3.1.5	Введение в электрохимию
3.1.6	Компьютерное моделирование в химико-технологических системах
3.1.7	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.8	Планирование эксперимента
3.1.9	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

Знать:

Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы исследования в данной предметной области
Уровень 3	роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы исследования в данной предметной области

Уметь:

Уровень 1	планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов;
Уровень 2	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов;

Уровень 3	работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ;
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ;
Уровень 2	навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования;
Уровень 3	современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой
ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; методы исследования и анализа сырья, материалов и готовой продукции
Уровень 2	основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; методы исследования и анализа сырья, материалов и готовой продукции, методы оценки результатов анализа
Уровень 3	основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; методы исследования и анализа сырья, материалов и готовой продукции, методы оценки результатов анализа
Уметь:	
Уровень 1	проводить анализ и оценивать полученные результаты исследования
Уровень 2	проводить анализ, оценивать и интерпретировать полученные результаты исследования, используя знания свойств химических соединений и материалов
Уровень 3	проводить анализ материалов, оценивать и интерпретировать полученные результаты исследования, используя знания свойств химических соединений и материалов
Владеть:	
Уровень 1	современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции
Уровень 2	современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; приемами обработки экспериментальных данных и информацией о формах представления результатов исследований
Уровень 3	современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками обработки и оценки результатов анализа
ПК-2: готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	
Знать:	
Уровень 1	аналитические и численные методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных
Уровень 2	методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования

	эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных
Уровень 3	методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных
Уметь:	
Уровень 1	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ
Уровень 2	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области;
Уровень 3	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области; проводить обработку результатов экспериментов с использованием пакетов прикладных программ
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ;
Уровень 2	навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ;
Уровень 3	навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области;
ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
Уровень 2	порядок организации и планирования научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений по тематике
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений по тематике исследования; порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять поиск научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий
Уровень 2	осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий
Уровень 3	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий
Владеть:	
Уровень 1	методами поиска и изучения научно-технической информации по тематике исследования; навыками работы с научной и технической литературой
Уровень 2	методами поиска и изучения научно-технической информации по тематике исследования; навыками работы с научной и технической литературой
Уровень 3	методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации по тематике исследования; навыками обращения с научной и технической литературой;

	навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области;
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	теоретические основы общей, неорганической и органической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;
Уровень 2	теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;
Уровень 3	теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций; основные законы и соотношения физической химии; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;
Уметь:	
Уровень 1	использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; выполнять основные химические операции;
Уровень 2	использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; выполнять основные химические операции; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения химических реагентов в различных реакциях для решения профессиональных задач;
Уровень 3	использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; выполнять основные химические операции; прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на фазовое равновесие, на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов, на направление и скорость химических реакций; составлять кинетические уравнения для кинетически простых реакций, классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии;
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции;
Уровень 2	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений
Уровень 3	экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ

	электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики
ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	порядок проведения сертификационных испытаний материалов; понятия, определения и терминологию сертификации;
Уровень 2	порядок проведения сертификационных испытаний материалов; понятия, определения и терминологию сертификации;; нормативную документацию для проведения сертификационных испытаний
Уровень 3	порядок проведения сертификационных испытаний материалов; понятия, определения и терминологию сертификации; нормативную документацию для проведения сертификационных испытаний; методики испытаний материалов и
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию и проводить стандартные исследования материалов
Уровень 2	анализировать техническую документацию и проводить стандартные исследования материалов; применять нормативные документы при сертификации продукции;
Уровень 3	анализировать техническую документацию и проводить стандартные исследования материалов; применять нормативные документы при сертификации продукции и проводить экспертизу качества материалов и изделий;
Владеть:	
Уровень 1	стандартными и ГОСТированными методами испытания материалов и изделий;
Уровень 2	стандартными и ГОСТированными методами испытания материалов и изделий; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции;
Уровень 3	стандартными и ГОСТированными методами испытания материалов и изделий; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ;
ПК-16: способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы планирования и проведения экспериментов;
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы планирования и проведения экспериментов; методы обработки результатов проведенного эксперимента;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы планирования и проведения экспериментов; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных.
Уметь:	

Уровень 1	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов;
Уровень 2	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; работать на современных приборах для электрохимических исследований, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ;
Уровень 3	подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ;
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач;
Уровень 2	основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ;
Уровень 3	основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы исследования в данной предметной области; подходы к организации исследовательских и проектных работ; основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; порядок проведения сертификационных испытаний материалов; роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных.
4.2	Уметь:

4.2.1	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании веществ и физико-химических процессов; подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ;
4.3 Владеть:	
4.3.1	информацией о современных тенденциях и перспективах развитии химической промышленности; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Вводное занятие. Выбор темы.						
1.1	Постановка целей и задач производственной практики. /Тема/						
	Получение задания на практику. Выбор темы исследований, анализ ее актуальности. /Пр/	7	2	ПК-16 ОПК-5	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11	0	
	Раздел 2. Анализ научной и патентной литературы по теме научно-исследовательской работы						
2.1	Составление обзора литературы. /Тема/						

	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижения отечественной и зарубежной науки и техники по теме научно-исследовательской работы. Обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы. На основании обзора литературных данных обосновывается актуальность, новизна, практическое значение выполняемой научно-исследовательской работы. /Ср/	7	20	ПК-16 ПК-20 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э9 Э11	0	
	Раздел 3. Научно-исследовательская работа						
3.1	Цель и задачи эксперимента. /Тема/						
	Цель и задачи эксперимента, которые должны быть решены при проведении научно-исследовательской работы, определение объекта и целей исследования. /Пр/	7	4	ПК-16 ПК-18 ОПК-5	Л1.1 Л2.2 Э3 Э7 Э9 Э11	0	
3.2	Методическая часть. /Тема/						
	Определение методик проведения эксперимента. Выбор варьируемых факторов, обоснование объема эксперимента, числа опытов; порядок реализации опытов в соответствии с индивидуальным заданием. Обоснование методов контроля качества продукции, средств измерений, установление точности измерений и погрешности. /Пр/	7	4	ПК-2 ПК-16 ПК-17 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э9 Э11	0	

3.3	Постановка эксперимента. /Тема/						
	Выбор, подключения и настройки приборов для выполнения исследования. Проведение эксперимента, обработка и интерпретация результатов. /Пр/	7	7	ПК-2 ПК-16 ПК-17 ПК-10 ОПК-5		0	
	Оформление отчета по практике, подготовка доклада по результатам исследований. Подготовка презентации к защите отчета. /Ср/	7	20	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20 ОПК-5	Л1.1Л2.2 Э3 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
	Описание проведения эксперимента, процесс его проведения; составление последовательности операций, измерений и наблюдений; описание каждой операции с учетом выбранных средств. /Ср/	7	47	ПК-16 ПК-17 ПК-18 ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11	0	
	Раздел 4. Подведение итогов практики						
4.1	Анализ результатов эксперимента. Обобщение материалов, выводы. /Тема/						
	Зачет в виде доклада по результатам исследований. /ЗачётСОц/	7	4	ПК-2 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-20 ПК-10 ОПК-5	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы соответствуют тематике проведенного исследования.

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
2. Какие информационные источники использованы обучающимся?
3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
4. Выполнен ли патентный поиск?
5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
8. Ознакомлен ли обучающимся с методами организации учебной работы?
9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?
10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?
11. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
12. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?

13. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
14. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
15. На основании чего была выбрана тема исследования?
16. Насколько актуальна тема?
17. В чем заключается новизна проводимого исследования?
18. Составлен ли план исследования в целом?
19. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
20. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки?
21. Насколько отработана методика измерений?
22. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
23. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
24. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?
25. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
26. Насколько обработаны полученные результаты?
27. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
28. Какие графические способы обработки результатов использованы?
29. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
30. Какие принципиально важные результаты получены?
31. Сформулированы ли выводы?
32. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?
33. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?
34. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?
35. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?
36. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?
37. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?
38. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?
39. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
40. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?
41. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?
42. Перечислите критерии выбора оборудования?
43. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
44. Предложите альтернативные варианты для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет и доклад по теме исследования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В., Нижегородов Е. В., Терехова Г. И.	Основы научных исследований: учеб. пособие	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
Л1.3	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дамаскин Б. Б., Петрий О.А.	Введение в электрохимическую кинетику: учебное пособие для студ. хим. спец. ун-тов	М.: Высш. шк., 1983
Л2.2	Балашов В. В.	Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах России: в 3-х ч.	М.: ГУУ, 2002
Л2.3	Тикунова И. В., Шаповалов Н. А., Артеменко А. И.	Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа: учеб. пособие для студентов вузов	М.: Высш. шк., 2006
Л2.4	Киш Л.	Кинетика электрохимического растворения металлов: научное издание	М.: Мир, 1990

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/
Э2	Журнал "Электрохимия" - https://sciencejournals.ru/journal/elkhim/
Э3	Журнал «Коррозия: металлы, защита» - http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=5
Э4	Журнал «Практика противокоррозионной защиты» - http://www.corrosion-protection.ru/ru/o-zhurnale/
Э5	Журнал прикладной химии - https://sciencejournals.ru/journal/prikkhim/
Э6	Журнал «Изв. вузов. Хим. Хим. технология» - http://journals.isuct.ru/ctj/
Э7	Журнал «Химическая технология» - http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=1
Э8	Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента): Учебно-методическое пособие / Земляной К.Г., Павлова И.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 68 с.: ISBN 978-5-9765-3110-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/959821 .
Э9	Авдеенко, А. М. Научно-исследовательская работа студентов : учебное пособие / А. М. Авдеенко, А. В. Кудря, Э. А. Соколовская ; под. ред. А. В. Кудря. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2008. - 78 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223211 .
Э10	Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233 .
Э11	Электронный каталог научно-технической литературы - http://catalog.viniti.ru/Default.aspx

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]

7.3.1.4	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.7	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.9	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.2.6	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран); учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная); учебная аудитория для проведения научных исследований, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой химической посуды и реактивов.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ
Перед началом практики студент обязан получить у руководителя индивидуальное задание. В период практики студенты должны собрать необходимые материалы для отчета. В процессе прохождения практики студент имеет право получать необходимые ему консультации по вопросам содержания практики и подготовки отчета у руководителя практики от университета. Научно-исследовательская работа заканчивается представлением отчета в печатном виде по индивидуальной теме работы. Студент допускается к аттестации после составления отчета и предъявления его руководителю практики. Содержание отчета о проведенной НИР определяется по согласованию с преподавателем. Рекомендуемый перечень разделов: аннотация, введение, литературный обзор, экспериментальная часть, обсуждение результатов, основные результаты и выводы, список литературы. Аттестация проводится на основе защиты отчета, подготовленного студентом по итогам практики. Отчет оформляется и сдается руководителю практики в компьютерном виде и дублируется на бумажном носителе по форме, установленной в университете. Оформление отчёта по практике осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

«Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам». В отчете необходимо дать описание всех разделов, которые были изучены за время прохождения практики. Для защиты отчета оформляется презентация в программе PowerPoint. По окончании практики после выполнения всех видов работ студент сдает зачет (защищает отчет) с дифференцированной оценкой руководителю практики от университета. При аттестации учитывается посещаемость студентом всех занятий, проводимых во время практики и уровень участия студента в занятиях, проводимых в период практики. Также учитывается содержание и правильность оформления отчета по практике и ответы на вопросы в ходе защиты отчета. Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценке (зачету) по теоретическим курсам обучения и учитывается при рассмотрении вопроса о назначении стипендии (допуске к экзаменационной сессии).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. _____

« 03 » _____



Производственная практика: Преддипломная практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx

18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой

Вид практики Производственная

Тип практики Преддипломная практика

Способы проведения выездная
практики стационарная

Объем практики 6 ЗЕ

Продолжительность в 216/ 4
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
В том числе в форме практ.подготовки	20	20	20	20
Сам. работа	212	212	212	212
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

ктн, зав.каф., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Программа практики

Производственная практика: Преддипломная практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ	
1.1	закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения по программе бакалавриата; приобретение практического опыта работы с источниками научно-технической информации, опыта постановки и выполнения научно-исследовательских и проектных задач; овладение методологией и методами обработки результатов исследования; сбор, подготовка и анализ материалов по тематике выпускной квалификационной работы.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ	
2.1	являются окончательное формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных с целостным представлением об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; о структуре организации и основных функциях исследовательских и управленческих подразделений; освоение нормативной документации и средств программного обеспечения исследовательского подразделения; приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы; развитие у обучающихся

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП: Б2.О.04(Пд)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Коррозия и защита металлов от коррозии
3.1.2	Основы научных исследований
3.1.3	Приборы и методы исследования
3.1.4	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
3.1.5	Экономика и управление производством химической отрасли
3.1.6	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.7	Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов
3.1.8	Теоретическая электрохимия
3.1.9	Электрохимические реакторы
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	
Знать:	
Уровень 1	основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях;
Уровень 2	технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях;
Уровень 3	технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами;
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования;

Уровень 2	выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванохимической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов;
Уровень 3	анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванохимической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов;
Владеть:	
Уровень 1	навыками расчета основного технологического оборудования;
Уровень 2	навыками расчета основного технологического оборудования; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса;
Уровень 3	навыками расчета основного технологического оборудования; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; методами подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства;
ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
Уровень 2	порядок организации и планирования научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений по тематике
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений по тематике исследования; порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять поиск научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий
Уровень 2	осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий
Уровень 3	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий
Владеть:	
Уровень 1	методами поиска и изучения научно-технической информации по тематике исследования; навыками работы с научной и технической литературой
Уровень 2	методами поиска и изучения научно-технической информации по тематике исследования; навыками работы с научной и технической литературой
Уровень 3	методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации по тематике исследования; навыками обращения с научной и технической литературой; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области;
ПК-19: готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	
Знать:	
Уровень 1	основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии; основные принципы работы приборов и устройств;
Уровень 2	основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии; основные принципы работы приборов и устройств;

	методы контроля проверки технического состояния оборудования; современные приборы и методы для решения научных задач с помощью физических, физико-химических и химических процессов;
Уровень 3	технологические процессы, оборудование и программные технические средства химической технологии; принципы работы приборов и устройств; методы контроля проверки технического состояния оборудования; современные приборы и методы для решения научных задач с помощью физических, физико-химических и химических процессов;
Уметь:	
Уровень 1	обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов;
Уровень 2	выбирать технологическое оборудование, обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов;
Уровень 3	выбирать технологическое оборудование, обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов; выбирать приборы и устройства для выполнения необходимых технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора технологических процессов при решении задач профессиональной деятельности; навыками определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами;
Уровень 2	навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов, определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами;
Уровень 3	навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов, определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами; навыками проведения стандартных, сертификационных испытаний материалов и изделий;
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	теоретические основы общей, неорганической и органической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;
Уровень 2	теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;
Уровень 3	теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций; основные законы и соотношения физической химии; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;
Уметь:	
Уровень 1	использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач

	профессиональной деятельности; выполнять основные химические операции;
Уровень 2	использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; выполнять основные химические операции; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения химических реагентов в различных реакциях для решения профессиональных задач;
Уровень 3	использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; выполнять основные химические операции; прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на фазовое равновесие, на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов, на направление и скорость химических реакций; составлять кинетические уравнения для кинетически простых реакций, классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии;
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции;
Уровень 2	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений
Уровень 3	экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики
ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	порядок проведения сертификационных испытаний материалов; понятия, определения и терминологию сертификации;
Уровень 2	порядок проведения сертификационных испытаний материалов; понятия, определения и терминологию сертификации;; нормативную документацию для проведения сертификационных испытаний
Уровень 3	порядок проведения сертификационных испытаний материалов; понятия, определения и терминологию сертификации; нормативную документацию для проведения сертификационных испытаний; методики испытаний материалов и
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию и проводить стандартные исследования материалов
Уровень 2	анализировать техническую документацию и проводить стандартные исследования материалов; применять нормативные документы при сертификации продукции;

Уровень 3	анализировать техническую документацию и проводить стандартные исследования материалов; применять нормативные документы при сертификации продукции и проводить экспертизу качества материалов и изделий;
Владеть:	
Уровень 1	стандартными и ГОСТированными методами испытания материалов и изделий;
Уровень 2	стандартными и ГОСТированными методами испытания материалов и изделий; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции;
Уровень 3	стандартными и ГОСТированными методами испытания материалов и изделий; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии; методы оценки и классификацию экологических последствий; принцип работы и классификацию технологического оборудования; методы контроля проверки технического состояния оборудования; порядок проведения осмотров и ремонта технологического оборудования; методы и средства измерения показателей работы технологического оборудования; параметры технологического контроля качества готовой продукции; современные приборы и методы для решения научных задач с помощью физических, физико-химических и химических процессов; основы организации и методологию научных исследований; современные научные концепции химической технологии; структуру и методы управления современным химическим производством.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять методы и способы определения свойств материалов, современные экспериментальные методы исследования их химической структуры; выбирать новейшие технологии с учетом технико-экономических и экологических показателей; выбирать технологическое оборудование, обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов; работать с текстами научных статей отечественных и зарубежных научных журналов, пользоваться научно-справочным аппаратом, оформлять результаты научных исследований; использовать полученные теоретические знания для постановки задач исследования; выбирать приборы и устройства для выполнения необходимых технологических процессов
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками проведения стандартных, сертификационных испытаний материалов и изделий; навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов, определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами; навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общая характеристика						
1.1	Организационные мероприятия /Тема/						

	Ознакомление с правилами работы предприятия, научно-исследовательского центра, инструктаж по технике безопасности и пожаробезопасности. Историческая справка предприятия. /Ср/	8	10	ПК-8 ПК-17 ПК-18 ПК-20	ЛЗ.1 Э1 Э2	0	
	Анализ ассортимента выпускаемой продукции, мероприятий предприятия по расширению и обновлению ассортимента, методов контроля качества и учета сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. /Ср/	8	10	ПК-8 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Технологический этап						
2.1	Структура действующего технологического процесса /Тема/						
	Структура действующего технологического процесса, установление влияния параметров на формирование качества готовой продукции. /Ср/	8	6	ПК-8 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Сбор информации для подготовки и написания выпускной квалификационной работы, выполнение индивидуальных заданий /Тема/						
	Основное и вспомогательное технологическое оборудование, конструкции машин и аппаратов, завод-изготовитель, производительность, расход силовой электроэнергии, пара, воды. Общая характеристика оборудования. /Ср/	8	88	ПК-8 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Охрана окружающей среды /Тема/						

	Характеристика стоков, сливаемых в водоемы или канализационные системы. Мероприятия по снижению количества сточных вод. Методы очистки сточных вод. Утилизация отходов. Методы очистки воздушных выбросов. Стоимость потребляемой воды. Плата за сброс стоков. Возможность использования водооборотной воды. /Ср/	8	8	ПК-8 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Заключительный этап						
3.1	Заключительный этап /Тема/						
	Работа с литературой по теме преддипломной практики. Формирование отчета по практике. /Ср/	8	90	ПК-8 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Итоговый контроль						
4.1	Итоговый контроль /Тема/						
	Защита отчета. /ЗачётСОц/	8	4	ПК-8 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20	Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Характеристика готовой продукции
2. Характеристика сырьевых материалов
3. Физико-химические основы технологического процесса
4. Описание технологической схемы производства
5. Характеристика основного и вспомогательного оборудования
6. Нормы технологического режима и контроль производства
7. Виды брака и способы его устранения
8. Материальный баланс производства
9. Энергетический баланс производства.
10. Научная новизна проектного решения.
11. Безопасность и экологичность процесса.
12. Компоновка оборудования, типовые производственные помещения.
13. Правила размещения оборудования в цехе.
14. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
15. Методологические подходы к организации и проведению научноисследовательских работ.
16. Методологические подходы к организации и проведению опытно-конструкторских и технологических работ.
17. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
18. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.

19. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
20. Возможные проблемы при осуществлении научно-исследовательской деятельности и способы их решения.
21. Оборудование, применяемое для нанесения металлических покрытий.
22. Типы сушильного оборудования.
23. Осуществление термостатирования в лабораторных условиях.
24. Методы очистки сточных вод промышленных предприятий
25. Методы водоподготовки.
6.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены.
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные вопросы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н., Султанова В. И.	Электролиз водных растворов без выделения металлов: учебное пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2005
Л1.2	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Электролитическое получение металлических порошков и электролиз расплавленных сред: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2006
Л1.3	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие	Ангарск: АнгТУ, 2019
Л1.4	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Электрохимические реакторы и оборудование цехов электрохимических покрытий: учеб. пособие по дисциплинам "Электрохимические реакторы", "Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий"	Ангарск: АнгТУ, 2015
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сосновская Н. Г.	Экологические проблемы электрохимических производств: учеб. пособие для студентов спец. "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2007
Л2.2	Сосновская Н. Г.	Технический анализ и контроль производства: метод. указ. к самостоятельной работе студентов спец. "Экономика и управление на предприятии"	Ангарск: АГТА, 2012
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г., Истомина А. А.	Государственная итоговая аттестация бакалавра по направлению "Химическая технология": учебно-методическое пособие	Ангарск: АнгТУ, 2020
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			

Э1	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/
Э2	Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233
Э3	Белоусова, О. Выпускная квалификационная работа студента-химика: содержание, оформление, защита: Учебное пособие / Белоусова О., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 118 с. ISBN 978-5-9765-3039-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/945789

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.10	nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	КонсультантПлюс
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.2.6	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1	Преддипломная практика обучающихся может проводиться на базе профильных промышленных предприятий, а также на базе кафедры (в случае научно-исследовательской тематики выпускной квалификационной работы обучающегося). Выбор помещений для научно-исследовательской работы определяется ее тематикой. Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения консультаций и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска). Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Руководителями практики являются преподаватели кафедры. Перед началом практики руководители проводят собрание с обучающимися о целях и задачах практики, решают организационные вопросы.

На месте непосредственного прохождения практики (завод, цех) студенты согласовывают свою дальнейшую работу с ответственными за проведение практики, назначаемыми на производстве.

Ответственные за проведение практики на производстве предоставляют всю необходимую документацию, проводят экскурсии по цеху (установки) для детального ознакомления студентов с действующей технологической схемой, дают необходимую техническую или иную консультацию по работе оборудования, по технической документации и т.п.

В период проведения преддипломной практики руководители практики от кафедры проводят индивидуальные консультации для студентов в соответствии с графиком прохождения практики. На консультациях студенты информируют о прохождении практики, решают вопросы, возникающие в ходе изучения производственных материалов и другой технической документации, а также согласовывают с преподавателем тему и исходные данные для выполнения выпускной квалификационной работы.

Перед прохождением практики студенту выдается индивидуальное задание. Тематика заданий предлагается руководителями преддипломной практики в соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

Методические указания прилагаются.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. _____

« 03 » _____



Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx

18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации **Зачет с оценкой**

Вид практики **Производственная**

Тип практики **Технологическая (проектно-технологическая)**

Способы проведения **выездная**
практики стационарная

Объём практики **3 ЗЕ**

Продолжительность в **108/ 2**
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по семестрам

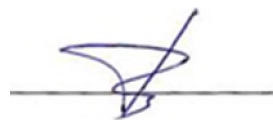
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
В том числе в форме практ.подготовки	20	20	20	20
Сам. работа	104	104	104	104
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.тн, доц., Истомина А.А.



Рецензент(ы):

д.тн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Программа практики

Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

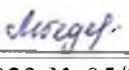
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного выполнения задач, поставленных программой практики, практическое ознакомление со структурой предприятия, с основным технологическим оборудованием и изучение процессов производства основных видов металлических и неметаллических материалов, покрытий, а также химической продукции электрохимическими методами.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением о технологиях производства металлических и неметаллических материалов, покрытий, различной химической продукции, организацией и структурой предприятий по их производству, способности и готовности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, работой с нормативно-технической документацией.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.02(П)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Технический анализ и контроль электрохимических производств
3.1.2	Введение в электрохимию
3.1.3	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.4	Планирование эксперимента
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности
3.2.2	Экономика и управление производством химической отрасли
3.2.3	Электрохимические технологии
3.2.4	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических производств
3.2.5	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

Знать:

Уровень 1	общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основные понятия теории управления технологическими процессами;
Уровень 2	общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основные понятия теории управления технологическими процессами; основные виды систем автоматического регулирования и типовые системы автоматического управления в химической промышленности;
Уровень 3	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основные понятия теории управления технологическими процессами; основные понятия теории управления технологическими процессами; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности;

Уметь:	
Уровень 1	определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;
Уровень 2	рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; рассчитать технологические параметры для заданного процесса и подобрать оптимальные;
Уровень 3	определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; рассчитать технологические параметры для заданного процесса и подобрать оптимальные;
Владеть:	
Уровень 1	методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования;
Уровень 2	методами расчета и анализа процессов в электрохимических аппаратах, определения технологических показателей процесса; методами выбора электрохимических реакторов;
Уровень 3	методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования; методами расчета и анализа процессов в электрохимических аппаратах, определения технологических показателей процесса; методами выбора электрохимических реакторов; методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов;
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; технологию основных электрохимических процессов;
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества
Уметь:	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; проводить основные материальные, энергетические расчеты;
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; проводить основные материальные, энергетические расчеты; разрабатывать технологические схемы электрохимических производств;
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; планировать и проводить физические и химические эксперименты; разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество;
Владеть:	

Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; навыками стандартных испытаний веществ и материалов;
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; методами управления технологическими процессами производства;
Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; основами проектирования технологической линии с учетом ресурсосбережения и экологической безопасности процессов; методами управления технологическими процессами производства;
ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	
Знать:	
Уровень 1	основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции
Уровень 2	основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции, основные источники научно-технической информации
Уровень 3	основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции, основные источники научно-технической информации и источники публикаций научных исследований
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию
Уровень 2	анализировать техническую документацию и научно-техническую информацию
Уровень 3	анализировать техническую документацию, научно-техническую информацию и научные публикации и уметь составлять обзор по научным публикациям
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с научной и нормативно-технической документацией
Уровень 2	навыками работы с научной и нормативно-технической документацией, навыками работы с научными публикациями
Уровень 3	навыками работы с научной и нормативно-технической документацией, навыками работы с научными публикациями с целью составление обзорной информации по тематике исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; электрохимические процессы; технологию основных электрохимических процессов; правила техники безопасности, пожарной безопасности и нормы охраны труда; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия.
4.2	Уметь:
4.2.1	работать в коллективе; планировать и проводить физические и химические эксперименты; разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; проводить основные материальные, энергетические расчеты; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванохимической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов; анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.
4.3	Владеть:

4.3.1	навыками стандартных испытаний веществ и материалов; навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; навыками расчета основного технологического оборудования; навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; навыками анализа сырья и материалов; методами подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства; методами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Подготовительный этап /Тема/						
	Проведение организационного собрания по практике. Ознакомление студентов с целями и задачами практики, регламентом, требованиями к освоению. Получение индивидуальных	6	3		ЛЗ.2 Э1	0	
	Прохождение необходимых инструктажей, получение допуска на промплощадку. /Ср/	6	10		ЛЗ.2 Э1	0	
1.2	Производственный этап /Тема/						
	Обзорные экскурсии по ключевым предприятиям и	6	16	ПК-1	Л1.2 Л1.3ЛЗ.2 Э1	0	
	Получение информации о технологии производства, видах выпускаемой продукции, устройстве аппаратов, автоматизации производства, экономических и экологических аспектах производства, а также иной информации, необходимой для курсового проектирования и ВКР.	6	35	ПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.2ЛЗ. 1 ЛЗ.2 Э1	0	
1.3	Заключительный этап /Тема/						

	Сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики. /Ср/	6	33	ПК-1 ПК-20	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка отчета по практике. /Ср/	6	7	ПК-1 ПК-20	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Контроль						
2.1	Итоговый контроль /Тема/						
	Защита отчета по практике /ЗачётСОц/	6	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. На какой установке вы проходили производственную практику? Для этого укажите следующую информацию:
2. Охарактеризуйте основной процесс, протекающий в основном аппарате.
3. Какие факторы оказывают влияние на данный процесс? Перечислите их и укажите кратко, как их изменение влияет на выход и качество продукта.
4. Что является сырьем процесса? Откуда оно поступает?
5. Какие требования к сырью предъявляются и с чем это связано?
6. Из каких частей состоит установка? Перечислите их и кратко укажите назначение каждого из них.
7. Как организована технологическая схема изучаемой установки? Кратко опишите последовательность процесса.
8. Укажите, какой аппарат является основным на данной установке? Что он собой представляет?
9. Перечислите основные опасные производственные факторы, характерные для данной установки.
10. Укажите, какой из вышеперечисленных факторов, на ваш взгляд, является самым опасным?
11. Назовите основные средства индивидуальной и коллективной защиты, которые применяются на данной установке для защиты работников от вышеуказанного фактора.
12. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в твердых отходах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?
13. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в сточных водах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?
14. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в газовых выбросах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?

15. Многослойные покрытия. Назначение и преимущества. Области применения.
16. Понятие рассеивающей способности и чем отличается это понятие от величин «рассеивающей способности», которые можно получить по формуле для ячейки Молера.
17. Что такое показатель рассеивающей способности? Какие параметры электролита влияют на рассеивающую способность? Чем отличается рассеивающая способность от распределения металла по поверхности детали?
18. Электролиты цинкования. Какие электролиты цинкования бывают и какие обладают лучшей рассеивающей способностью. Где применяются цинковые покрытия?
19. Электроосаждение сплавов на основе олова (Sn-Pb, Sn-Bi, Sn-Ni). Общие условия электролиза.
20. Композиционные покрытия, их назначение и области применения.
21. Электрохимическое хромирование. Основные компоненты электролита и режимы электролиза.
22. Электрохимическое никелирование. Общие закономерности при электроосаждении никеля из различных электролитов.
23. Электрохимическое меднение. Общие закономерности при электроосаждении меди из различных электролитов.
24. Электроосаждение сплавов на основе меди (Cu-Zn, Cu-Sn). Общие условия электролиза. Области применения.
25. Электрохимическое кадмирование. Основные закономерности при электроосаждении кадмия из различных электролитов. Область применения.
26. Обоснуйте выбор температуры электролиза, состава раствора и их влияние на эффективность процесса электролиза воды.
27. Обоснуйте выбор электродных материалов для процесса электролиза воды.
28. Объясните явление газонаполнения электролита при электролизе водных растворов. Что такое коэффициент газонаполнения? Какие физические параметры и конструктивные особенности электродов позволяют снизить газонаполнение электролита.
29. Приведите общие принципы выбора конструкции электролизера для электролиза воды.
30. Приведите уравнения основных и побочных реакций на электродах и в объеме раствора, протекающих на катоде и аноде при электролизе водного раствора хлорида натрия и влияние на них технологических параметров электролиза.
31. Приведите обоснование выбора оптимальных условий электролиза для производства хлора и щелочи.
32. От чего зависит оптимальность скорости циркуляции электролита в хлорном электролизере с фильтрующей диафрагмой
33. О чём свидетельствует повышение концентрации гидроксида натрия в электрощёлке при электролизе хлорида натрия в диафрагменном электролизере? Какие меры при этом следует предпринять?
34. Улучшение каких технико-экономических и эксплуатационных характеристик хлорного электролизера обусловлено заменой графитовых анодов на электроды ОРТА?
35. Какие преимущества и недостатки имеет метод получения хлора и щелочи в мембранном электролизере по сравнению с диафрагменным электролизом?
36. Объясните механизм перемещения ионов через катионообменную мембрану при электролизе раствора хлорида натрия. Почему через мембрану проникают ионы гидроксила из катодного в анодное пространство электролизера?
37. Какие условия способствуют максимальному выходу по току гипохлорита натрия при электролизе раствора хлорида натрия?
38. Какую роль при получении хлората натрия электролизом хлорида натрия играют: материал анода, температура электролита, электродная и объемная плотности тока?
39. Каковы основные технологические условия оптимального выхода перхлората натрия при электролизе раствора хлората натрия?

6.2. Темы письменных работ

Тематика отчетов по практике совпадает с наименованием процесса, на которой студент проходит практику. Выполнение письменных работ, кроме отчета, не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б.	Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока: учебник для техникумов	М.: Высш. шк., 1980
Л1.2	Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н.	Промышленный электролиз: учеб. пособие по дисциплине "Промышленный электролиз"	Ангарск: АнгТУ, 2015
Л1.3	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Электрохимические реакторы и оборудование цехов электрохимических покрытий: учеб. пособие по дисциплинам "Электрохимические реакторы", "Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий"	Ангарск: АнгТУ, 2015
Л1.4	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016
Л1.5	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие	Ангарск: АнгТУ, 2019
Л1.6	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Фомина Л. В., Кривдин Л. Б.	Электрохимические методы анализа: учебно-методическое пособие	Ангарск: АнгТУ, 2018
Л1.7	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Шмидт Е. Ю.	Технический анализ и контроль химических производств: учебно-методическое пособие	Ангарск: АнгТУ, 2017
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Подловченко Б. И., Сафонов В. А., Стенина Е. В., Федорович Н. В., Дамаскин Б. Б.	Практикум по электрохимии: учебное пособие для хим. спец вузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Кривобоков Ю. А.	Электрохимические производства: учеб. пособие	Ангарск: АТИ, 1995
Л2.3	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Оборудование электрохимических производств: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л2.4	Киш Л.	Кинетика электрохимического растворения металлов: научное издание	М.: Мир, 1990
Л2.5	Зусайлов Ю. Н., Ковалюк Е. Н.	Приборы и методы исследования электрохимических процессов: метод. указ. к провед.	Ангарск: АГТА, 2005

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.6	Истомина Н. В., Сосновская Н. Г., Михайлов Б. Н., Сосновский Г. Н.	Основы проектирования электрохимических производств: учеб.-метод. пособие по дипломному проектированию для студ. спец. 250300	Ангарск: АГТИ, 2000
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Сосновская Н. Г., Бородкина В. А., Истомина Н. В.	Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования и правила оформления: методические указания для студентов специальности "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2009
ЛЗ.2	Сосновская Н. Г., Истомина А. А.	Государственная итоговая аттестация бакалавра по направлению "Химическая технология": учебно-методическое пособие	Ангарск: АнгТУ, 2020
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/		
Э2	Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.4	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580]		
7.3.1.8	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.9	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.10	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.11	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.12	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.13	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.14	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.15	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	КонсультантПлюс		

7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.2.6	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	
8.1	Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска). Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером).
8.2	Для прохождения практики в аудиториях кафедры необходимо наличие: учебная аудитория для проведения исследовательских работ, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ
Прохождение производственной практики является важным этапом обучения, так как она предопределяет дальнейшую сферу практической деятельности в области химической технологии, а также является начальным этапом подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы. Процесс прохождения практики состоит из следующих этапов: 1. Подготовительный этап: - прохождение собрания по практике с руководителем практики от кафедры. - прохождение необходимых инструктажей по технике безопасности и охране труда в сроки, установленные предприятием, на котором проводится практика. - получение индивидуального задания на практику. Задание направлено на сбор конкретных материалов по выбранной теме, в том числе, для выполнения курсовых проектов по специальным учебным дисциплинам. 2. Производственный этап: - осуществление обзорных экскурсий на ключевые предприятия и производства. - знакомство с заводом, цехом, установкой. - сбор информации по структуре установки, технологии производства, технологическому режиму, получение сведений о качестве сырья, реагентов и выпускаемой продукции, и другой информации в соПолучение информации о сырьевой и энергетической базе производства, видах выпускаемой продукции, устройстве установки и основных аппаратов, входящих в ее состав, автоматизации производства, экономических и экологических аспектах производства, а также иной информации, необходимой для курсового проектирования. Данный этап проводится на месте непосредственного прохождения практики (завод, цех, установка). Студент согласовывает свою дальнейшую работу в рамках данного этапа с ответственным за проведение практики на производстве. Ответственные за проведение практики на производстве предоставляют всю необходимую документацию, по возможности проводят экскурсии по цеху (установке) для детального ознакомления студентов с действующей технологической схемой, дают необходимую техническую или иную консультацию по работе оборудования и т.п.

Студентам запрещается самовольно оставлять место прохождения практики без уведомления о том ответственного за проведение практики на производстве.

В период проведения производственной практики руководитель практики от кафедры проводит индивидуальные консультации для студентов в соответствии с графиком.

На консультациях студенты информируют руководителя о ходе прохождения практики, решают вопросы, возникающие в ходе изучения производственных материалов и другой технической документации, а также занимаются изучением теоретического материала.

3. Заключительный этап:

- сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики.

- подготовка отчета по практике.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета. По итогам положительной аттестации обучающемуся выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Методические указания прилагаются.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,

д.х.н., проф.
 « 06 » 07



Н.В. Истомина
 2023 г.

Производственный менеджмент в химической отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
 в том числе:
 аудиторные занятия 85
 самостоятельная 59
 часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 7
 курсовые работы 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>, <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	59	59	59	59
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

кэн, доц. каф. ЭМиПУ, Чеклаукова Е.Л.



Рецензент(ы):

Генеральный директор ООО "ХимПЛАСТ", Погодаев О.В.



Рабочая программа дисциплины

Производственный менеджмент в химической отрасли

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 05.07.2023 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области современных принципов и методов управления на предприятиях химической отрасли.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- формирование современного представления о менеджменте на промышленном предприятии;
2.2	- изучение теоретических основ производственного менеджмента;
2.3	- выявление особенностей форм организации производства, их преимуществ;
2.4	- изучение механизма функционирования промышленного предприятия;
2.5	- изучение основ управления основными фондами и оборотными средствами промышленного предприятия;
2.6	- управление финансовыми результатами деятельности промышленного предприятия.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.08.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Экономика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-9: способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

Знать:

Уровень 1	терминологию по курсу производственный менеджмент
Уровень 2	методы расчета основных экономических показателей, характеризующих состояние и динамику оборудования предприятия
Уровень 3	способы оценки эффективного использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия, а также методы принятия решений в управлении предприятиями химической отрасли

Уметь:

Уровень 1	использовать в своей речи терминологию по курсу производственный менеджмент
Уровень 2	использовать методы расчета основных экономических показателей для принятия обоснованных решений по ремонту и модернизации оборудования
Уровень 3	обобщать полученную информацию и делать вывод об эффективности проведенной модернизации оборудования

Владеть:

Уровень 1	понятийным аппаратом для экономической характеристики состояния оборудования предприятия;
Уровень 2	методикой расчета показателей состояния и динамики оборудования предприятия химической отрасли;
Уровень 3	способностью формулировать вывод по результатам оценки оборудования предприятия, обосновывать необходимость ремонта или приобретения нового оборудования и оценивать влияния данных предложений на эффективность работы

ПК-3: готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности

Знать:

Уровень 1	основы экономического анализа основных производственных фондов, оборотных средств предприятия, себестоимости продукции;
Уровень 2	основы экономического анализа финансового результата деятельности предприятий химической отрасли;
Уровень 3	возможности улучшения использования основных производственных фондов, оборотных средств предприятия, снижения себестоимости продукции и улучшения финансового результата деятельности предприятий химической отрасли.

Уметь:

Уровень 1	выделять внешнюю и внутреннюю среду предприятия и оценивать их влияния на результаты работы предприятия; выделять особенности производственных процессов на предприятиях химической отрасли;
Уровень 2	проводить экономический анализ основных производственных фондов, оборотных средств, себестоимости продукции предприятия; оценивать эффективность использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия;
Уровень 3	анализировать себестоимость продукции, ее структуру и разрабатывать направления по снижению себестоимости продукции предприятий химической отрасли; формулировать пути улучшения использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия.

Владеть:

Уровень 1	методиками расчета абсолютных и относительных показателей эффективности деятельности предприятия;
Уровень 2	способностью использовать полученные результаты экономического анализа для планирования деятельности предприятия на перспективу;
Уровень 3	способностью отстаивать свою точку зрения при принятии экономических решений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- терминологию по курсу производственный менеджмент;
4.1.2	- методы расчета основных экономических показателей, характеризующих состояние и динамику оборудования предприятия;
4.1.3	- способы оценки эффективного использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия, а также методы принятия решений в управлении предприятиями химической отрасли;
4.1.4	- основы экономического анализа основных производственных фондов, оборотных средств предприятия, себестоимости продукции;
4.1.5	- основы экономического анализа финансового результата деятельности предприятий химической отрасли;
4.1.6	- возможности улучшения использования основных производственных фондов, оборотных средств предприятия, снижения себестоимости продукции и улучшения финансового результата деятельности предприятий химической отрасли.
4.2	Уметь:
4.2.1	- использовать в своей речи терминологию по курсу производственный менеджмент;
4.2.2	- использовать методы расчета основных экономических показателей для принятия обоснованных решений по ремонту и модернизации оборудования;

4.2.3	- обобщать полученную информацию и делать вывод об эффективности проведенной модернизации оборудования;
4.2.4	- выделять внешнюю и внутреннюю среду предприятия и оценивать их влияния на результаты работы предприятия;
4.2.5	- выделять особенности производственных процессов на предприятиях химической отрасли;
4.2.6	- проводить экономический анализ основных производственных фондов, оборотных средств, себестоимости продукции предприятия;
4.2.7	- оценивать эффективность использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия;
4.2.8	- анализировать себестоимость продукции, ее структуру и разрабатывать направления по снижению себестоимости продукции предприятий химической отрасли;
4.2.9	- формулировать пути улучшения использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия.
4.3 Владеть:	
4.3.1	- понятийным аппаратом для экономической характеристики состояния оборудования предприятия;
4.3.2	- методикой расчета показателей состояния и динамики оборудования предприятия химической отрасли;
4.3.3	- способностью формулировать вывод по результатам оценки оборудования предприятия, обосновывать необходимость ремонта или приобретения нового оборудования и оценивать влияния данных предложений на эффективность работы предприятия;
4.3.4	- методиками расчета абсолютных и относительных показателей эффективности деятельности предприятия;
4.3.5	- способностью использовать полученные результаты экономического анализа для планирования деятельности предприятия на перспективу;
4.3.6	- способностью отстаивать свою точку зрения при принятии экономических решений.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы производственного менеджмента						
1.1	Введение в производственный менеджмент /Тема/						
	Понятие и сущность производственного менеджмента. Понятие отрасли. Отраслевая структура промышленности. Этапы технической подготовки производственной деятельности. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э2 Э4	0	

	Выделение особенностей управления производством на предприятиях химической отрасли. /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э4	0	
1.2	Предприятие как производственная социально-экономическая система. /Тема/						
	Выделение организационно- правовых форм предприятий. Принципы и этапы создания предприятия. Учредительные документы для создания предприятия. Прекращение деятельности предприятия: реорганизация, ликвидация, банкротство. Организационно правовые формы предприятий. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э4	0	
	Процедура создания предприятия. Процедура прекращения деятельности предприятия. Классификация предприятий химической отрасли. /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э4	0	

1.3	Механизм функционирования промышленного предприятия /Тема/						
	Понятие промышленного предприятия, функции и задачи предприятия. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э4	0	
	Выделение внешней и внутренней среды предприятия и оценка их влияния на результаты работы предприятия. /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э4	0	
1.4	Организация производственного процесса на предприятии химической отрасли, производственный цикл /Тема/						
	Понятие производственного процесса, методы и принципы организации производственного процесса. Классификация производственных процессов. Понятие производственного цикла. Концентрация, специализация, комбинирование и кооперирование производства. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э4	0	
	Особенности производственных процессов на химическом предприятии. /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э4	0	

	Раздел 2. Управление основными фондами предприятия						
2.1	Экономическая сущность основных фондов, их классификация /Тема/						
	Понятие основных фондов. Экономическая сущность основных производственных фондов, их классификация. /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Основные фонды на предприятиях химической отрасли. /Пр/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	1	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
2.2	Управление износом и амортизацией основных производственных фондов /Тема/						
	Оценка основных производственных фондов по первоначальной, восстановительной и остаточной стоимости. Способы начисления амортизации. /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Расчет суммы амортизационных отчислений разными способами, выбор оптимального. /Пр/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	1	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	5	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
2.3	Управление использованием основных производственных фондов и их воспроизводством /Тема/						

	Методика расчета показателей эффективности использования и воспроизводства основных производственных фондов /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Определение эффективности использования основных производственных фондов предприятий химической отрасли. Пути улучшения использования основных фондов. /Пр/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	6	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
2.4	Управление производственной мощностью промышленного предприятия /Тема/						
	Понятие производственной мощности, виды мощности. Динамика производственной мощности в течении календарного года, возможности увеличение производственных мощностей, причины выбытия производственной мощности. /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Определение показателей мощности предприятия. Факторы, влияющие на производственную мощность в химической отрасли. /Пр/	7	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	0	

	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	6	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
	Раздел 3. Управление оборотными средствами на промышленном предприятии						
3.1	Понятие, состав и структура оборотных средств /Тема/						
	Понятие и характеристика оборотных средств, выделение оборотных фондов и фондов обращения. /Лек/	7	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Структура оборотных средств на предприятиях химической отрасли. /Пр/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
3.2	Управление потребностью в оборотных средствах, источники их формирования. Процедура нормирования оборотных средств /Тема/						
	Выделение нормируемых и ненормируемых оборотных средств. Понятие потребности в оборотных средствах. Методы нормирования оборотных средств. /Лек/	7	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Определение потребности в оборотных средствах на химических предприятиях. /Пр/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	0	

	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
3.3	Управление оборачиваемостью оборотных средств с целью повышения эффективности их использования /Тема/						
	Понятие оборачиваемости оборотных средств, показатели для оценки эффективности управления оборотными средствами на предприятии. Факторы, от которых зависит потребность предприятия в оборотных средствах. Возможности повышения эффективности использования оборотных средств. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Определение эффективности использования оборотных средств химических предприятий. Пути повышения эффективности использования оборотных средств на предприятиях химической отрасли, их влияние на результат деятельности предприятия. /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	

	Раздел 4. Управление финансовыми результатами деятельности предприятия: себестоимостью продукции, прибылью и рентабельностью						
4.1	Определение значения себестоимости продукции, как экономической категории. Классификация затрат на выпуск и реализацию продукции и пути их снижения. /Тема/						
	Понятие себестоимости продукции, ее функции и необходимость расчета. Классификация затрат на выпуск и реализацию продукции по экономически однородным элементам и калькуляционным статьям. Возможные пути снижения себестоимости продукции. /Лек/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Структура себестоимости продукции предприятий химической отрасли. Составление калькуляции единицы продукции предприятия химической отрасли. Определение влияния снижения себестоимости продукции на результаты деятельности предприятия. /Пр/	7	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	2	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
4.2	Экономическое содержание дохода и прибыли. Управление прибылью промышленного предприятия /Тема/						

	Понятие прибыли, виды прибыли, методика расчета абсолютных и относительных показателей прибыли. Определение возможности планирования прибыли. /Лек/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Расчет экономического эффекта и экономической эффективности производства. Управление показателями прибыли. /Пр/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э4	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э4	0	
	Раздел 5. Контроль						
5.1	Контроль /Тема/						
	Проведение экзамена по дисциплине /Экзамен/	7	34	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Защита курсовой работы /КР/	7	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену

1. Понятие и сущность производственного менеджмента.
2. Понятие промышленности, понятие отрасли.
3. Этапы технической подготовки производственной деятельности.
4. Принципы создания предприятия, учредительные документы. Прекращение деятельности предприятий, банкротство, ликвидация, реорганизация.
5. Понятие промышленного предприятия, права и обязанности. Структура предприятий.
6. Внешняя и внутренняя среда предприятия: понятие и оценка их влияния на результаты работы предприятия.
7. Понятие производственного процесса и его организация, производственный цикл.
8. Методы и принципы организации производственного процесса, их классификация.
9. Производственная мощность предприятия: понятие и методика расчета.
10. Состав имущества предприятия. Понятия производственных и непроизводственных фондов.

11. Экономическая сущность основных производственных фондов, их классификация, и оценка.
12. Понятие и виды износа ОПФ. Способы начисления амортизации.
13. Показатели использования ОПФ, их воспроизводство.
14. Понятие, состав, структура и классификация оборотных средств.
15. Определение потребности в оборотных средствах, источники их формирования, их нормирование.
16. Оборачиваемость оборотных средств и пути повышения эффективности их использования.
17. Сущность и значение себестоимости продукции, как экономической категории, классификация затрат на выпуск и реализацию продукции.
18. Структура себестоимости продукции, факторы ее определяющие и пути снижения себестоимости продукции.
19. Понятие калькуляции себестоимости продукции, ее основные статьи.
20. Экономическое содержание дохода, прибыли, рентабельности. Показатели для определения эффективности работы предприятий химической отрасли.

6.2. Темы письменных работ

Тематика теоретической части курсовой работы выдается ведущим преподавателем. Исходные данные для расчетной части обучающийся берет на предприятии во время прохождения практики.

6.3. Фонд оценочных средств

Представлен в приложении

6.4. Перечень видов оценочных средств

Опрос, разбор ситуаций, решение задач, доклады по разделам, экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коршунов В. В.	Экономика организации (предприятия): учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.2	Растова Ю. И., Фирсова С. А.	Экономика организации (предприятия): учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л1.3	Жиделева В. В., Каптейн Ю. Н.	Экономика предприятия: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2015

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Истомина Н. В., Сосновская Н. Г., Богданова С. Н.	Перспективы развития химической отрасли: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
Л2.2	Миляева Л. Г.	Экономика организации (предприятия): практикоориентированный подход: учебное	М.: КНОРУС, 2016

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Филимонова Ю. В., Дугар-Жабон Р. С.	Экономика организаций (предприятий): учеб. пособие	Ангарск: АнгТУ, 2016
Л3.2	Чеклаукова Е. Л.	Экономика и управление производством химической отрасли: учебное пособие с методическими указаниями к выполнению курсовой и экономического раздела выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата "Химическая технология" всех форм обучения	Ангарск: АнгТУ, 2022

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Стерлигова, А. Н. Операционный (производственный) менеджмент : учебное пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 187 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003469-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1858248 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Герасимова, Е.А. Финансовый менеджмент : учеб. пособие / Е.А. Герасимова, Н.Н. Еронкевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 244 с. - ISBN 978-5-7638-3780-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032121 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Поздняков, В. Я. Производственный менеджмент : учебник / под ред. В. Я. Позднякова, В. М. Прудникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006203-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010108 . – Режим доступа: по подписке.
Э4	Бухалков, М. И. Производственный менеджмент: организация производства : учебник / М. И. Бухалков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 395 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009610-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1072248 . – Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения практических занятий
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор SANYO – 1 шт. Интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт. Ноутбук DEL VOSTRO A 860 – 1 шт.
8.4	Специализированная мебель:
8.5	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт. Стул преподавателя – 1 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Парты ученическая – 24 шт. Скамья – 24 шт.
8.6	Учебная аудитория (амфитеатр) для проведения лекционных занятий
8.7	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.8	Специализированная мебель на 80 посадочных мест: Доска (меловая) – 1 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Стул для преподавателя – 1 шт. Кафедра – 1 шт.
8.9	Аудитории для самостоятельной работы:

8.10	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.11	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.12	Абонемент учебной литературы:
8.13	Каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Экономика и управление производством в химической отрасли» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и практических занятиях, а также самостоятельная работа по сбору материала, выполнению и защите курсовой работы.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по основным теоретическим вопросам курса.

Основной целью практических занятий является подробный разбор лекционного материала на конкретных ситуациях, контроль выполнения самостоятельной работы, решение задач и рассмотрение наиболее сложных или спорных вопросов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Игнатьев
 « 03 » мая 2023



Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная 53

часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кхн, зав.каф., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомить обучающихся с теоретическими основами электролиза водных растворов без выделения металлов, составами электролитов и электродными материалами, применяемыми в промышленности, обучить принципам разработки технологических процессов и управления ими.

2. ЗАДАЧИ

2.1	научить составлять технологические схемы производств с учетом требований к продуктам электролиза и выбирать оптимальные условия процесса электролиза, при которых выход продукта максимально высок.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.05.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	Общая и неорганическая химия
3.1.3	Перспективы развития химической отрасли
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Коррозия и защита металлов от коррозии
3.2.2	Электрохимические технологии
3.2.3	Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Знать:

Уровень 1	основные методы электрохимического получения некоторых неорганических веществ и соединений
Уровень 2	основные методы электрохимического получения неорганических веществ и соединений, имеющих широкое применение
Уровень 3	основные методы электрохимического получения неорганических веществ и соединений, имеющих широкое применение, преимущества и недостатки этих методов

Уметь:

Уровень 1	принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
Уровень 2	принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
Уровень 3	научно обоснованно выбирать наиболее эффективные технические решения при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения

Владеть:

Уровень 1	информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в технологических средах электрохимических производств
Уровень 2	информацией о стойкости металлических и неметаллических конструкционных материалов, применяемых в технологических средах электрохимических

Уровень 3	информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в технологических средах электрохимических производств; навыками выбора надежных материалов для изготовления технологического оборудования и
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
Уровень 1	основные рабочие параметры промышленных электрохимических процессов
Уровень 2	основные рабочие параметры промышленных электрохимических процессов, оборудование для их контроля
Уровень 3	основные рабочие параметры промышленных электрохимических процессов, оборудование для их контроля и регулирования
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, понимать назначение отдельных этапов технологии
Уровень 3	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, понимать назначение отдельных этапов технологии, использовать технические средства для измерения основных параметров процесса
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления простейших технологических схем получения отдельных неорганических продуктов электролиза
Уровень 2	навыками работы с регламентом, составления технологических схем получения отдельных неорганических продуктов электролиза
Уровень 3	навыками работы с технической литературой, составления технологических схем получения неорганических продуктов электролиза

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	общие закономерности протекания процессов электролиза; основные электрохимические производства.
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать методы исследования и разработки электролитов и электродов, обеспечивающих получение химических продуктов с требуемыми характеристиками; выбрать и обосновать оптимальные условия проведения электролиза; рассчитать основные параметры электрохимического процесса.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками работы с технической литературой; получения неорганических веществ из водных растворов электрохимическим методом.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Характеристика электрохимических производств						
1.1	Особенности и перспективы развития электрохимических производств. /Тема/						

	Отличия электрохимических производств от химических. Преимущества и недостатки электрохимических производств. /Лек/	6	1	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельная работа с литературой, по теме "Характеристика наиболее востребованных в настоящее время электрохимических производств. Области применения продуктов электролиза". /Ср/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Семинар на тему "Характеристика наиболее востребованных в настоящее время электрохимических производств". /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Э1 Э2	0	
	Введение. Особенности лабораторного практикума по дисциплине "Промышленный электролиз". Правила работы и техника безопасности. /Лаб/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Электролиз растворов хлорида натрия						
2.1	Сравнительная характеристика методов производства хлора, водорода и щелочей электролизом растворов хлорида натрия. /Тема/						
	Диафрагменный метод производства хлора, щелочи, водорода. Влияние условий на процесс электролиза. Принципиальная технологическая схема производства. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.2Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	

Ртутный метод производства хлора, щелочи, водорода. Влияние условий на процесс электролиза. Принципиальная технологическая схема производства. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.2Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	
Мембранный метод производства хлора, щелочи, водорода. Влияние условий на процесс электролиза. Принципиальная технологическая схема производства. Конструкции монополярных и биполярных электролизеров. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
Решение задач по составлению материального баланса аппарата для электролиза раствора хлорида натрия (диафрагменным, ртутным и мембранным методами). /Пр/	6	1	ПК-4 ПК-1	Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
Самостоятельное решение задач по расчету производительности, выхода по току продукта, скорости подачи реагентов. /Ср/	6	5	ПК-4 ПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
Решение задач по расчету отдельных статей баланса напряжения электролизера. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.3 Э1 Э2	0	
Самостоятельное решение задач на закрепление пройденного материала /Ср/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.3 Э1 Э2	0	
Получение хлора и щелочи при электролизе с диафрагмой /Лаб/	6	3	ПК-4 ПК-1	Л1.2 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Производство неорганических веществ и соединений методом электролиза						

3.1	Получение хлоркислородных соединений /Тема/						
	Подготовка рефератов-сообщений по темам: "Производство гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов и хлорной кислоты". /Ср/	6	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка рефератов-сообщений по темам: "Производство оксидов меди (1,2), диоксида марганца, перманганата калия, пероксобората натрия и других соединений". /Ср/	6	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Выступление обучающихся с докладами-сообщениями. Обсуждение полученной информации. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Э1 Э2	0	
	Получение оксида меди (1) /Лаб/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	4	
	Получение диоксида марганца /Лаб/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	4	
3.2	Получение водорода и кислорода электролизом воды. /Тема/						
	Сравнительная характеристика химических и электрохимических методов получения водорода. Влияние условий на процесс электролиза. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Принципиальная технологическая схема производства с описанием. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение темы "Электрохимический метод производства тяжелой воды" /Ср/	6	5	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Расчет объемов газов по закону Фарадея с учетом реальных условий электролиза /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л2.2 Э1 Э2	0	

	Самостоятельный расчет теоретического и практического выхода продукта при различных условиях проведения процесса. /Ср/	6	5	ПК-4 ПК-1	Л2.2 Э1 Э2	0	
	Решение задач по расчету отдельных статей теплового баланса электролизера. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Баланс напряжения биполярного электролизера /Лаб/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.3 Э1 Э2	0	
3.3	Производство пероксида водорода и надсернокислых соединений электрохимическим методом /Тема/						
	Производство пероксида водорода через пероксодисерную кислоту. Основные и побочные реакции при электролизе. Оптимизация технологического процесса. /Лек/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Принципиальная технологическая схема процесса. Конструкции электролизеров. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Решение задач по составлению материального баланса электролизера. Определение количества электролизеров для выполнения заданной программы. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Решение задач по расчету отдельных статей баланса напряжения электролизера. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка рефератов-сообщений по темам: "Производство пероксодисульфата калия, пероксодисульфата аммония". /Ср/	6	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

	Выступление обучающихся с докладами-сообщениями. Обсуждение полученной информации. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Э1 Э2	0	
	Расчет и оформление лабораторных работ. /Ср/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное решение задач на закрепление пройденного материала /Ср/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к зачету /Ср/	6	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.6 Э1 Э2	0	
	Устный ответ /Зачёт/	6	4	ПК-4 ПК-1	Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Характеристика электрохимических производств, их основные отличия, преимущества, недостатки.
2. Классификация методов производства хлора и щелочи, их сравнительная характеристика. Области применения щелочи, хлора, водорода.
3. Получение хлора и щелочи диафрагменным способом. Теоретические основы процесса.
4. Влияние материала электродов, условий проведения на процесс электролиза поваренной соли диафрагменным способом.
5. Принципиальная технологическая схема процесса, первичная переработка продуктов электролиза.
6. Физико-химическая сущность мембранного способа получения хлора и щелочи.
7. Устройство мембран, их свойства и требования к материалу мембран для хлорного производства.
8. Принципиальная технологическая схема процесса, влияние условий на процесс электролиза.
9. Теоретические основы получения хлора и щелочи ртутным способом. Требования к материалу электродов, обоснование технологического режима ртутного электролиза.
10. Процессы, протекающие в разлагателе амальгамы.
11. Производство хлоркислородных соединений (гипохлориты, хлораты, перхлораты, хлорная кислота). Основные реакции синтеза, влияние условий на процесс электролиза. Применение полученных продуктов.
12. Производство диоксида марганца.
13. Получение закиси меди.
14. Теоретические основы электролиза воды. Принципиальная технологическая схема процесса, влияние условий на процесс электролиза.
15. Производство пероксида водорода через пероксодисерную кислоту. Основные и побочные реакции при электролизе, влияние различных факторов на выход продукта в электролизе и гидролизере.
16. Производство пероксида водорода через пероксодисерную кислоту. Принципиальная

6.2. Темы письменных работ

Темы докладов-сообщений

1. Электролиз воды под давлением, получение «тяжелой» воды
2. Электросинтез пероксодисульфатов

3.Электросинтез пероксобората натрия
4.Электросинтез перманганата калия
5.Электросинтез диоксида марганца
6.Электрохимическое получение гипохлорита натрия
7.Электрохимическое получение гипохлорита кальция
8.Электрохимическое получение хлората натрия
9.Электрохимическое получение хлорной кислоты и ее солей
10.Производство оксида меди (1)
11.Производство фтористых соединений (фторида кальция и гексафторида серы)
12.Производство перкарбоната натрия
13.Производство хлорного железа
14.Производство карбида кремния
15.Электросинтез органических соединений (можно разные соединения)
16.Применение процессов электролиза при очистке сточных вод промышленных предприятий
17.Применение процессов электролиза при регенерации электролитов в гальванотехнике
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы к зачету, задачи, темы докладов-сообщений.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
Л1.2	Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н.	Промышленный электролиз: учеб. пособие по дисциплине "Промышленный электролиз"	Ангарск: АнгТУ, 2015
Л1.3	Варыпаев В. Н.	Введение в проектирование электролизеров: учебное пособие	, 1981
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Воскресенский П. И.	Техника лабораторных работ	М.: Химия, 1973
Л2.2	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л2.3	Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б.	Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока: учебник для техникумов	М.: Высш. шк., 1980
Л2.4	Якименко Л. М., Пасманик М. И.	Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов	М.: Химия, 1976
Л2.5	Беньковский С. В., Круглый С. М., Секованов С. К.	Технология содопродуктов: учеб. пособие	М.: Химия, 1972
Л2.6	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н., Султанова В. И.	Электролиз водных растворов без выделения металлов: учебное пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2005
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			

Э1	Бережная, А. Г. Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие / А. Г. Бережная ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-2417-4. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/1021559
Э2	Киселев, М. Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / Киселев М.Г., Мрочек Ж.А., Дроздов А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. - 389 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-985-475-624-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/441209
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран); учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная); учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного изучения дисциплины «Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов» студенту необходимо освоить дисциплины (модули) основной образовательной программы бакалавра в объеме, определяемом Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Химическая технология», предшествующие дисциплине «Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов».

При проведении практических аудиторных занятий обучающимся необходимо освоить методику решения и общие подходы к решению задач. При выполнении домашних заданий закрепить эти

навыки. Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен быть готов пройти экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы; подготовить заранее краткое описание теоретических основ исследуемого процесса и план выполнения лабораторной работы, включая схему установки. Обучающиеся выполняют лабораторные работы самостоятельно, группами по 2-3 человека, обсуждают с преподавателем полученные результаты, проводят расчеты, строят графики, готовят выводы по работе и отвечают на контрольные вопросы по теме лабораторной работы. При подготовке докладов-сообщений рекомендуется использовать учебную литературу и электронные базы данных.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 06 »

07

Н.В. Истомина

2023 г.



Профилактика социально-негативных явлений
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 34
 самостоятельная 34
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кэн, доц., Зарубина Ю.В. 

Рецензент(ы):

кбн, зав.каф.ЭиБДЧ, Игуменьцева В.В. 

Рабочая программа дисциплины

Профилактика социально-негативных явлений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 05.07.2023 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	создание условий для формирования мотивации здорового образа жизни в студенческой среде и первичная профилактика употребления психоактивных веществ (ПАВ), наркомании, табакокурения и других социально-негативных явлений

2. ЗАДАЧИ

2.1	- повышение уровня информированности обучающихся, в том числе правовой, о последствиях употребления наркотических средств, алкоголя, о воздействии ВИЧ (СПИД) на организм;
2.2	- формирование осознания реальных последствий социально-негативных явлений;
2.3	- воспитание у обучающихся установок признания, соблюдения и защиты прав и свобод человека и гражданина, соблюдения законов;
2.4	- формирование норм социального поведения; противодействие распространению идеологии терроризма и экстремизма;
2.5	- воспитание толерантного сознания у обучающихся;
2.6	- развитие у обучающихся способность к самоорганизации и самообразованию

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: ФТД.В.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности
3.2.2	Правоведение

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Уровень 1	знает основные юридические термины и понятия в рамках изучаемой дисциплины
Уровень 2	знает нормативные правовые акты в рамках изучаемой дисциплины
Уровень 3	знает виды юридической ответственности за нарушение норм права

Уметь:

Уровень 1	умеет использовать основные юридические термины и понятия
Уровень 2	умеет выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных задач
Уровень 3	умеет использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности

Владеть:

Уровень 1	владеет навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации
Уровень 2	владеет навыками работы с нормативными правовыми актами
Уровень 3	владеет навыками применения полученных знаний в своей социальной и профессиональной деятельности

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
Знать:	
Уровень 1	знает нравственные, этические, правовые нормы и нормативные документы по профилактике социально-негативных явлений
Уровень 2	знает последствия табакокурения, алкоголизма, наркомании и других социально-негативных явлений
Уровень 3	знает основы законодательства РФ о государственной идеологии и распространении информации о терроризме
Уметь:	
Уровень 1	умеет осознавать основные опасности от социально-негативных явлений
Уровень 2	умеет выстраивать алгоритм действия безопасного поведения
Уровень 3	умеет критически воспринимать различные направления деструктивных идеологий
Владеть:	
Уровень 1	владеет основными терминами, понятиями, а также принципами выявления деструктивных идеологических концептов
Уровень 2	владеет методами формирования культуры безопасного и ответственного поведения
Уровень 3	владеет алгоритмом действий в случае террористических актов, массовой паники в толпе и др.
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основные термины и законодательство, регулирующее понятие коррупции в РФ.
Уровень 2	Законодательство, регулирующее антикоррупционную политику в РФ.
Уровень 3	Степень ответственности за коррупционное поведение в РФ.
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять поиск необходимых нормативных документов.
Уровень 2	Выявлять ситуации с признаками коррупции.
Уровень 3	Определять меры ответственности за коррупционное поведение.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы по коррупции в РФ.
Уровень 2	Навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия коррупции в РФ.
Уровень 3	Навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных ситуаций.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	содержание основных нормативно-правовых документов противодействия социально-негативным явлениям в РФ;
4.1.2	методы защиты от социально-негативных явлений;
4.1.3	основные категории, ценности и направления развития современного общества, способствующие развитию личности и обеспечивающие формирование мировоззрения и картины мира, основанной на принципах толерантности.
4.2	Уметь:
4.2.1	осознавать последствия в результате нарушения законодательства в сфере терроризма, экстремизма, распространения ВИЧ инфекции и др.;

4.2.2	оценить последствия влияния социально-негативных явлений как на организм человека, так и на социальную среду;
4.3 Владеть:	
4.3.1	терминологическим аппаратом
4.3.2	владеет методами формирования культуры безопасного и ответственного поведения
4.3.3	владеет алгоритмом действий в случае террористических актов, массовой паники в толпе и др.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Профилактика социально-негативных явлений						
1.1	Наркотики и последствия их употребления /Тема/						
	Наркотики и последствия их употребления. Понятие наркотиков, наркомании. Причины употребления наркотиков. Виды наркотиков. Понятие «спайса». Признаки наркотического опьянения человека. Наркотики и последствия их	1	2	УК-8 УК-11	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2		
	Наркотики и последствия их упо-требления: изучение нормативно- правовых источников (Доклад о наркоситуации в Российской Федера-ции в 2019 г.; Конвенция ООН о борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ; №-3 ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах» статьи УК	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2		

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-11	Л3.2 Э1		
1.2	Алкоголь и его влияние на здоровье человека. Социальные и правовые последствия /Тема/						
	Алкоголь и его влияние на организм человека. Алкоголизм: определение. Па- губность действия на организм человека. Влияние алкоголя на женский организм с точки зрения будущего материнства. Социальные последствия алкоголизма. /Лек/	1	2	УК-8 УК-11	Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3		
	Социально-правовые последствия употребления алкоголя. Изучение отдельных статей ТК РФ, УК РФ, КоАП РФ; ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.2		

1.3	Экстремизм и терроризм. Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма /Тема/						
	Экстремизм и терроризм. Понятие экстремизма. Признаки экстремизма. Причины экстремизма. Мотивы преступлений экстремистского и террористического характера. Возраст наступления административной и уголовной ответственности. Ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения: производство и распространение экстремистских материалов (предусмотрено ст. 20.29 КоАП РФ). Уголовная ответственность за экстремистские преступления. Понятие о преступлениях экстремистской направленности. Преступления против личности. Преступления против конституционных прав и свобод человека и гражданина. Преступления против общественной безопасности и общественной нравственности, а также безопасности государства. Понятия «терроризм», «террористический акт». Виды преступлений террористического характера и правовая	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2		

	Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма. Изучение конституционных норм, отдельных статей УК РФ, КоАП РФ, Федеральный закон от 25.07.2002 N 114 -ФЗ "О противодействии экстремистской деятельности". Обсуждение вопросов по проблемам толерантности, терпимости, экстремизму. /Пр/	1	3	УК-2 УК-8 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов); разбор ситуационных задач /Ср/	1	5	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2		
1.4	Стихийное массовое поведение людей /Тема/						
	Стихийное массовое поведение людей. Толпа и закономерности ее поведения. Виды и свойства толпы. Массовая паника. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления. /Лек/	1	2	УК-8 УК-11	Л3.1 Л3.2		
	Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия. /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.1 Л3.2		

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.2		
1.5	Табакокурение как одна из форм аддиктивного поведения /Тема/						
	Табакокурение как одна из форм аддиктивного поведения. Табачный дым и его действие на различные органы. Электронные системы доставки никотина. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения /Лек/	1	2	УК-8 УК-11	Л2.6Л3.1 Л3.2 Э2		
	Федеральный закон «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствия потребления табака» и другие нормативно-правовые акты. /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.6Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-11	Л3.2		
1.6	СПИД как социальная проблема в современном мире /Тема/						
	СПИД как социальная проблема в современном мире. Основные понятия (ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД). Пути заражения ВИЧ-инфекцией. Влияние ВИЧ на иммунную систему. ВИЧ/СПИД и риск заражения. /Лек/	1	2	УК-8 УК-11	Л3.1 Л3.2 Э2		

	Нормативно-правовые акты в области СПИД (ВИЧ): ФЗ «О предупреждении распространения в РФ заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)»; ст. 6.1 КоАП РФ; ст. 122 УК РФ и др /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.2		
1.7	Интернет-зависимость как проблема современного общества /Тема/						
	Интернет-зависимость как проблема современного общества. Понятие Интернет- зависимости. Вред и польза Интернета. Призна-ки, причины и симптомы Интер-нет-зависимости. Критерии Интернет- зависимости. /Лек/	1	2	УК-8 УК-11	Л3.1 Л3.2		

	Интернет-зависимость как проблема современного общества. Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды. Изучение нормативно-правовых источников: Федеральный закон "О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию" от 29.12.2010 N 436-ФЗ; Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ. /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов; разбор ситуационных задач /Ср/	1	5	УК-2 УК-8 УК-11	Л3.2		
1.8	Коррупция как социально-негативное явление /Тема/						
	Правовое регулирование противодействия коррупции /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.1 Л3.2		
	Коррупция как социально-негативное явление. Понятие коррупции. Российское антикоррупционное законодательство: антикоррупционные статьи УК РФ и ГК РФ. Федеральный закон РФ «О противодействии коррупции». Способы противодействия коррупции в РФ. /Лек/	1	3	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.1 Л3.2		

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-11	Л2.4Л3.2		
1.9	Контроль /Тема/						
	/Зачёт/	1	4	УК-2 УК-8 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3		

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Знать понятия: наркотики, наркомания
2. Виды наркотиков.
3. Последствия употребления наркотиков
4. Признаки наркотического опьянения человека
5. Правовые последствия употребления наркотиков
6. Знать понятия: алкоголь, алкоголизм
7. Симптомы алкоголизма
8. Последствия интенсивного употребления алкоголя
9. Способы борьбы с алкоголем
10. Правовые возможные последствия употребления алкоголя
11. Знать понятия: экстремизм, терроризм, расизм.
12. Ответственность за осуществление экстремистской деятельности
13. Рекомендации по действиям при угрозе совершения террористического акта
14. Толпа и закономерности ее поведения
15. Виды и свойства толпы
16. Массовая паника.
17. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления
18. Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия
19. Табачный дым и его действия на различные органы
20. Вторичный табачный дым: понятие и его влияние на организм человека
21. Электронные системы доставки никотина
22. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения
23. Знать понятия: ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД.
24. Пути заражения ВИЧ-инфекций
25. Профилактика заражения ВИЧ-инфекцией
26. Нормативно-правовые акты в области СПИД (ВИЧ) инфекции
27. Понятие Интернет-зависимости
28. Признаки Интернет-зависимости
29. Причины и симптомы Интернет-зависимости
30. Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды
31. Понятие и общая характеристика коррупции. Причины коррупции

6.2. Темы письменных работ

Курсовые и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
тестовые задания ситуационные задачи задания по работе с нормативно-правовыми источниками

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронцова Е. Г., Савчук Н. В., Сорокина А. И., Чечет Б. Ф., Савчук Н. В.	Профилактика и противодействие терроризму: исторические, политические, психологические, правовые аспекты: учебное пособие для обучающихся квалификации "бакалавр"	Ангарск: АнГТУ, 2017
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савчук Н. В.	Студенчество против терроризма: материалы студенческой научно-практической конференции 19 мая 2017 г.	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л2.2	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2018 г.	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2018
Л2.3	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2019 г.	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2019
Л2.4		Уголовный кодекс Российской Федерации. Текст с изменениями и дополнениями на 1 июля 2008г.	М.: ЭКСМО, 2008
Л2.5	Максимова Н. Ю.	Психологическая профилактика алкоголизма и наркомании несовершеннолетних: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л2.6	Шпаков А.	Алкоголизм. Наркомания. Токсикомания. Курение. Природные и бытовые яды: справочник для родителей и детей	СПб.: "Зенит", "Энергия", 2000
Л2.7	Иванова Н., Бирун Н.	Наркотики: выход есть!	СПб.: Питер, 2001
Л2.8	Сердюкова Н. Б.	Наркотики и наркомания: книга для врача, преподавателя, родителя	Ростов н/Д: Феникс, 2000
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Воронцова Е. Г.	Специфика психологического подхода в профилактике социально-негативных явлений в молодежной среде ВУЗа: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2018
Л3.2	Воронцова Е. Г.	Специфика психологического подхода в профилактике социально-негативных явлений в молодежной среде ВУЗа: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2018
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			

Э1	Наркотизм как социальное явление: миф или реальность? : монография / К. М. Оганян, Е. А. Окладникова, Ю. В. Верминенко [и др.]. ; под ред. К. М. Оганяна, С. В. Бойко. - Череповец : ИНЖЭКОН - Череповец, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-902459-08-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/392183 (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э2	Павленок, П. Д. Социальная работа с лицами и группами девиантного поведения : учебное пособие / П.Д. Павленок, М.Я. Руднева ; отв. ред. П.Д. Павленок. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 185 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/769. - ISBN 978-5-16 -009128-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1181038 (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа:
Э3	Проблема развития алкоголизма в России (исторический обзор) / [Журнал исторических исследований, 2018, № 3]. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1005468 (дата обращения: 30.10.2020)
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 109 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор SANYO – 1 шт.
8.4	Интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт.
8.5	Ноутбук DEL VOSTRO A 860 – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Парта ученическая – 24 шт.
8.11	Скамья – 24 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:

8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формы текущего контроля

В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активность на практических занятиях, результаты тестирования по отдельным темам дисциплины, работа с нормативно-правовыми источниками.

Текущий контроль успеваемости позволяет определить: качество, глубину, объем усвоения знаний и умений в рамках отдельной темы; имеющиеся недостатки, меры по их устранению; степень ответственности студентов к работе, уровень развития их способностей и причины, мешающие обучению; уровень овладения навыками самостоятельной работы, пути и средства их развития, а также:

- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)

– способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8)

Формы промежуточного контроля

Промежуточный контроль – зачет в виде тестового ответа

Примерные варианты тестовых заданий по дисциплине

1. Слово экстремизм в переводе с латинского означает:

- а) приверженность крайним взглядам;
- б) система, утверждающая превосходство одной расовой группы над другими
- в) стремление изменить что-либо

2. Возбудителями СПИДа являются вирусы семьи:

- а) флавивирусов
- б) ретровирусов
- в) пикорнавирусы
- г) ортомиксовирусов
- д) парамиксовирус

3. Почему употребление алкоголя особенно опасно в подростковом возрасте?

- а) печень функционирует не в полной мере;
- б) алкоголизм развивается быстрее, чем у взрослых;
- в) не завершилось развитие головного мозга.

4. Как не передается ВИЧ?

- а) через бытовые контакты
- б) при половом контакте
- в) парентеральным путем
- г) трансплацентарно
- д) при родах
- г) пренебрежение семьей и друзьями

5. К признакам коррупции относится наличие у государственного служащего:

- а) корыстной или иной личной заинтересованности;
- б) заинтересованности в достижении общепользовного результата;
- в) исключительно корыстного интереса
- г) умысла на материальное обогащение

6. Негативные последствия коррупции в экономической области проявляются:
- а) в политической нестабильности государства
 - б) в угрозе демократии
 - в) в духовно-нравственной деградации общества
 - г) в нарушении механизмов конкуренции и причинению материального ущерба
7. Коррупционное правонарушение влечет за собой:
- а) дисциплинарную либо административную ответственность;
 - б) административную или уголовную
 - в) дисциплинарную, административную, уголовную или иную ответственность
 - г) материальную ответственность
8. Противодействие коррупции осуществляют:
- а) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица
 - б) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества и организации
 - в) органы государственной власти, органы местного самоуправления и институты гражданского общества
 - г) органы государственной власти
9. Признаками интернет-зависимости являются:
- а) «потеря контроля» над временем, проведенным за компьютером;
 - б) утрата интереса к социальной жизни и внешнему виду;
 - в) ухудшение опорно-двигательного аппарата; пищеварительной системы; зрения.
10. Систематическое употребление спиртных напитков на протяжении длительного времени, всегда сопровождающееся выраженным опьянением, это:
- а) пьянство;
 - б) алкоголизм;
 - в) алкогольное опьянение.
11. Пассивный курильщик, это человек:
- а) выкуривающий до 2 сигарет в день;
 - б) выкуривающий одну сигарету натошак;
 - в) находящийся в одном помещении с курильщиком .
12. Как долго остается анаша в организме после курения?
- а) один день;
 - б) 12 часов;
 - в) до 1 месяца;
 - г) один час.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомин
« 03 » Июль 2023



Процессы и аппараты химической технологии
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360
в том числе:
аудиторные занятия 153
самостоятельная 135
часов на контроль 72

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4, 5
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,7		17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	34	34	51	51
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	34	34	34	34	68	68
В том числе инт.	8	8	8	8	16	16
В том числе в форме практ. подготовки	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	68	68	85	85	153	153
Контактная работа	68	68	85	85	153	153
Сам. работа	40	40	95	95	135	135
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	144	144	216	216	360	360

Программу составил(и):
кхн, доц., Литвинцев Ю.И.



Рецензент(ы):

Главный технолог производства нефтехимии АО "АНХК", Пастухов М. В.



Рабочая программа дисциплины

Процессы и аппараты химической технологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является приобретение знаний по теории основных процессов химической технологии, освоение методов расчёта аппаратов, предназначенных для проведения этих процессов; овладение приёмами переноса результатов исследования лабораторных моделей на промышленные аппараты; формирование представлений о закономерностях протекания основных процессов химической технологии; освоение приёмов анализа и оценки результатов расчёта; приобретение навыков проведения экспериментов на лабораторных моделях.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение теоретических основ процессов и аппаратов химической технологии;
2.2	изучение конструкции аппаратов, предназначенных для проведения основных процессов химической технологии;
2.3	приобретение знаний по расчёту и проектированию основных аппаратов и подбору вспомогательного оборудования;
2.4	выполнение лабораторного практикума, самостоятельных расчётных работ, курсового проекта.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.21	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Системы управления химико-технологическими процессами

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	физико-химические и химические основы технологических процессов
Уровень 2	физико-химические и химические основы технологических процессов. Основные химические технологии
Уровень 3	физико-химические и химические основы технологических процессов. Основные химические технологии. основные процессы и аппараты

Уметь:

Уровень 1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов
Уровень 2	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов. Эффективно использовать оборудование технологического объекта
Уровень 3	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов. Эффективно использовать оборудование технологического объекта. Обеспечивать проведение химических и физико-химических анализов

Владеть:

Уровень 1	применением теоретических положений гидромеханики и тепломассообмена для решения практических задач
Уровень 2	применением теоретических положений гидромеханики и тепломассообмена для

	решения практических задач. методами инженерных расчётов
Уровень 3	применением теоретических положений гидромеханики и тепломассообмена для решения практических задач. методами инженерных расчётов
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	
Знать:	
Уровень 1	Технологические процессы, режимы производства.
Уровень 2	Технологические процессы, режимы производства. современные информационные (компьютерные) технологии в расчете процессов.
Уровень 3	Технологические процессы, режимы производства. современные информационные (компьютерные) технологии в расчете процессов. Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции производства
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов
Уровень 2	Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов. Осуществлять управление технологическим процессом
Уровень 3	Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов. Осуществлять управление технологическим процессом. выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы аппаратов
Владеть:	
Уровень 1	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего
Уровень 2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования. оформлением технической документации.
Уровень 3	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования. оформлением технической документации.
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
Уровень 1	физические, физико-химические и химические основы технологических процессов
Уровень 2	физические, физико-химические и химические основы технологических процессов. Основные технологические процессы и режимы производства
Уровень 3	физические, физико-химические и химические основы технологических процессов. Основные технологические процессы и режимы производства. Системы и методы ведения и контроля режимов технологического процесса
Уметь:	
Уровень 1	Эффективно использовать оборудование технологического объекта
Уровень 2	Эффективно использовать оборудование технологического объекта. Осуществлять управление технологическим процессом
Уровень 3	Эффективно использовать оборудование технологического объекта. Осуществлять управление технологическим процессом
Владеть:	
Уровень 1	Методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции
Уровень 2	Методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции. Методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом
Уровень 3	Методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и

	технологии в производстве продукции. Методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1 Знать:	
4.1.1	основные понятия о подобии физических явлений;
4.1.2	основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации технологических процессов.
4.2 Уметь:	
4.2.1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов;
4.2.2	выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы
4.2.3	пользоваться методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями при проектировании процессов и аппаратов химической технологии.
4.3 Владеть:	
4.3.1	применением теоретических положений гидромеханики и теплообмена для решения практических задач;
4.3.2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования;
4.3.3	оформлением технической документации, связанной с использованием гидромеханических устройств и тепло- и массообменных аппаратов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в предмет						
1.1	Классификация основных процессов химической технологии /Тема/						
	Виды процессов. Понятие движущей силы. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные физико-химические свойства /Тема/						
	Система измерения физических величин. /Лек/	4	1	ОПК-4 ПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э1 Э2	0	
	Оценка плотности газов и жидкостей. Уравнение состояния. /Пр/	4	4	ОПК-4 ОПК-2	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка внутреннего трения. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей. /Пр/	4	4	ОПК-2	Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Способы расчета тепловых и транспортных свойств. /Ср/	4	8	ОПК-2	Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Гидродинамические						

2.1	Основы гидростатики /Тема/						
	Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости. Закон плавания тел. /Лек/	4	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Виды давления. Оценка гидростатического напора жидкости. /Пр/	4	4	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Конструкции манометров. Принцип действия ротаметров. /Ср/	4	6		Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.2	Внутренняя задача гидродинамики. Гидравлические машины и компрессоры. /Тема/						
	Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Потери напора. /Лек/	4	1	ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Основы теории подобия. Режимы движения жидкостей. Гидравлический радиус. Основные критерии гидродинамического подобия. /Лек/	4	2	ОПК-4 ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка потерь сети трубопровода. Выбор насоса на сеть. /Пр/	4	4	ОПК-2	Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Изучение режимов движения жидкости. /Лаб/	4	5	ОПК-2 ПК -1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	4	
	Определение гидравлического сопротивления трубопроводов и арматуры. /Лаб/	4	6	ПК-1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	4	
	Примеры практического использования уравнения Бернулли в инженерных расчетах. /Пр/	4	4	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Выполнение самостоятельной работы по подбору центробежного насоса на данную сеть. /Ср/	4	10	ОПК-2	Л1.8Л2.5 Э1 Э2	0	

2.3	Внешняя задача гидродинамики. Процессы разделения неоднородных сред. /Тема/						
	Конструкции отстойников. /Лек/	4	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Разделение в поле центробежных сил. Циклоны и центрифуги. /Лек/	4	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Процессы перемешивания. /Лек/	4	2	ОПК-4 ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Отстаивание, скорость гравитационного осаждения и под действием центробежных сил. /Пр/	4	6	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Изучение кинетики гравитационного осаждения. /Лаб/	4	6	ПК-1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет и подбор по каталогу циклона для очистки газа. /Ср/	4	10	ОПК-2	Л1.8Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	
2.4	Смешанная задача гидродинамики. Процессы фильтрации и кипящие слои. /Тема/						
	Процессы фильтрации. Конструкции фильтров периодического и непрерывного действия. /Лек/	4	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет периодических и непрерывных фильтров. /Пр/	4	4	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Процессы псевдоожижения /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	

	Оценка параметров аппаратов псевдоожижения. /Пр/	4	4	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Принцип действия и оценка основных параметров электрофильтров. /Ср/	4	2	ОПК-2	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Процессы уноса сыпучего материала. Эрлифты. /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.8Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Теплообменные процессы						
3.1	Конструкции теплообменных аппаратов /Тема/						
	Классификация теплообменных аппаратов. Рекуперативные аппараты. /Лек/	5	2	ОПК-4 ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Регенеративные теплообменники и аппараты смешения /Лек/	5	2	ОПК-4 ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка поверхности теплообмена по основному уравнению теплопередачи. /Пр/	5	1	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Конструкции и виды градирен. Барометрический конденсатор. /Ср/	5	8	ПК-1	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.2	Процессы нагревания и охлаждения /Тема/						
	Схемы движения теплоносителей. Теплоотдача и теплопроводность. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Основы теории подобия. Основные критерии теплового подобия. /Лек/	5	4	ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет коэффициента теплопередачи для процессов охлаждения и нагревания. /Пр/	5	1	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	

	Испытание кожухотрубчатого теплообменника и теплообменника "труба в трубе" /Лаб/	5	8	ПК-1	Л1.8Л2.2 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	4	
	Теплообмен лучеиспусканием /Ср/	5	8	ОПК-2	Л1.8Л2.5 Э1 Э2	0	
3.3	Процессы кипения и конденсации. /Тема/						
	Пузырьковое и плёночное кипение. Критическая тепловая нагрузка. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Капельная и пленочная конденсация. Конденсация в присутствии инертного газа. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет теплоотдачи процессов кипения. Расчет кипятильников. /Пр/	5	1	ОПК-4 ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Расчет теплоотдачи процессов конденсации. Расчет горизонтального и вертикального конденсатора. /Пр/	5	1	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Виды парожидкостных потоков в трубопроводах. /Ср/	5	8	ОПК-4	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.4	Процессы выпаривания. /Тема/						
	Основные конструкции выпарных аппаратов. Аппарат с центральной циркуляционной трубой /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Энергосбережение в процессах выпаривания. Многокорпусная установка. Тепловые насосы. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка движущей силы выпарного аппарата. Температурные депрессии. /Пр/	5	1	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка поверхности теплопередачи процесса выпаривания. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	

	Материальный и тепловой балансы выпарного аппарата. /Пр/	5	2	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Расчет поверхности многокорпусной установки. /Ср/	5	8	ОПК-4 ПК -1	Л1.8Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Массообменные процессы						
4.1	Основные массообменные процессы. /Тема/						
	Массообменные колонны. Виды внутренних контактных устройств. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Виды концентраций. Перевод концентраций. /Пр/	5	1	ОПК-4 ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Фазовое равновесие. Кривая равновесия. Движущая сила. /Пр/	5	1	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Области применения массообменных процессов. /Ср/	5	7	ОПК-2	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	0	
4.2	Процессы абсорбции. /Тема/						
	Растворимость газов в жидкости. Схема абсорбция- десорбция. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка высоты и диаметра насадочной и тарельчатой колонны. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Построение материального баланса абсорбера. Оценка минимального расхода поглотителя. /Пр/	5	2	ОПК-2	Л1.2 Л1.8Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Построение рабочей линии абсорбции. /Пр/	5	1	ОПК-4 ОПК-2	Л1.2 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	

	Оценка основных конструкционных размеров абсорбера. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.2 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Технологический расчет абсорбционной колонны для поглощения газа. /Ср/	5	20	ОПК-2	Л1.2 Л1.8Л2.2 Э1 Э2	0	
4.3	Процессы перегонки и ректификации. /Тема/						
	Процессы однократной перегонки, перегонка с флегмой и водяным паром. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Простая ректификационная колонна. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Материальный и тепловой балансы процесса ректификации. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Парожидкостное равновесие. Построение X,Y-диаграммы и t-X,Y-диаграммы. /Пр/	5	2	ОПК-2	Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Построение рабочей линии ректификации. Оценка минимального и оптимального рабочего числа. /Пр/	5	2	ОПК-2	Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Оценка основные конструкционных размеров ректификационной колонны. /Пр/	5	8	ОПК-2	Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Расчет ректификационной колонны периодического действия /Лаб/	5	9	ПК-1	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	4	
	Технологический расчет простой ректификационной колонны. /Ср/	5	20	ОПК-2	Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
4.4	Процессы экстракции. /Тема/						

	Равновесие жидкость-жидкость для бинарных и тернарных смесей. Треугольная диаграмма Гиббса. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Бинодальная кривая. Типы систем по растворимости компонентов. Критические температуры растворимости. /Лек/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Материальный баланс процесса экстракции. Оценка минимального и максимального расхода экстрагента. /Пр/	5	2	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка основных конструктивных размеров экстракционной колонны. /Пр/	5	2	ОПК-2	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка числа теоретических ступеней на треугольной диаграмме Гиббса. /Ср/	5	8	ОПК-2	Л1.8Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Процессы экстрактивной и азеотропной ректификации. /Ср/	5	8	ОПК-2	Л1.8Л2.3 Э1 Э2	0	
4.5	Курсовое проектирование /Тема/						
	Технологический расчет массообменной колонны /КП/	6		ОПК-4 ОПК-2	Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Текущий контроль и промежуточная аттестация						
5.1	Экзамены /Тема/						
	Подготовка к экзамену по гидродинамическим процессам. Тестирование /Экзамен/	4	36	ОПК-4 ОПК-2 ПК -1	Э1 Э2	0	
	Подготовка к экзамену по теплообменным и массообменным процессам. Тестирование /Экзамен/	5	36	ОПК-4 ОПК-2 ПК -1	Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Приведите классификацию основных процессов в зависимости от законов, определяющих скорость протекания процессов.
2. Дайте определение периодических и непрерывных процессов.
3. Запишите в общем, виде уравнение материального и энергетического балансов.

4. Гидростатика и гидродинамика, их основные задачи. Сформулируйте понятие идеальной и реальной жидкостей. Какие силы действуют в реальных жидкостях?
5. Что такое средняя скорость движения жидкости? Назовите и охарактеризуйте режимы движения жидкости.
6. Укажите физический смысл критериев гидродинамического подобия. Приведите обобщенные (критериальные) уравнения.
7. Назовите теоремы подобия.
8. Выведите основное уравнение гидростатики и уравнение Бернулли. Для решения каких практических задач применяют эти уравнения.
9. Как рассчитывают потери напора (давления) на трение и местные сопротивления в трубопроводах и аппаратах?
10. Опишите движение жидкости через неподвижные слои зернистых материалов и насадок.
11. Как определяют скорость начала псевдоожижения и скорость уноса? Что понимают под явлением пневмотранспорта?
12. Охарактеризуйте режимы движения жидкой пленки на вертикальной поверхности. Поясните явление «захлебывания» в химических аппаратах.
13. Что такое барботаж? Сформулируйте понятие о поверхностно-объемном диаметре пузырька, покажите его связь с газосодержанием и удельной поверхностью контакта фаз.
14. Перечислите основные методы перемешивания жидких сред. Приведите понятие интенсивности и эффективности перемешивания.
15. Приведите классификацию конструкций мешалок.
16. В каких случаях применяют пневмоническое перемешивание.
17. Как определяется расход мощности на механическое перемешивание.
18. Приведите модифицированные критерии для перемешивания.
19. Что называют подачей и напором насоса?
20. Как влияет температура перекачиваемой жидкости на допустимую высоту всасывания?
21. Как выбрать рабочую точку при работе насосов на сеть?
22. Как рассчитать мощность на валу насоса?
23. Что такое суспензия, эмульсия, аэрозоль?
24. Под действием каких сил может производиться осаждение?
25. Что такое скорость свободного осаждения?
26. Получите уравнение для определения поверхности осаждения отстойника.
27. Что такое фактор разделения в процессах осаждения под действием центробежных сил?
28. В каких случаях целесообразно применять пылеосадительные камеры.
29. В каких случаях вместо одного циклона применяют батарейный циклон?
30. Что является движущей силой фильтрования?
31. Перечислите режимы фильтрования.
32. В каком случае может иметь место фильтрование при постоянной разности давлений и скорости?
33. Получите дифференциальное уравнение фильтрования.
34. Что такое константы фильтрования? Как их определяют?
35. Каковы основные достоинства нутч-фильтров, работающих под вакуумом и под избыточным давлением?
36. Опишите устройство и работу фильтр-пресса.
37. Для чего рукавные фильтры снабжаются кольцами жесткости?
38. Какие виды переноса теплоты участвуют в теплообмене?
39. Приведите уравнения тепловых балансов без изменения агрегатного состояния теплоносителей, при конденсации и испарении одного из теплоносителей.
40. Выведите уравнение теплопроводности в неподвижной среде.
41. Выведите уравнение теплопроводности для плоских и цилиндрических стенок.
42. От каких факторов зависит излучательная способность тела?
43. Как определяют количество теплоты, переходящее от более нагретого тела к менее нагретому вследствие теплового излучения?
44. Приведите критерии теплового подобия, критериальное уравнение теплоотдачи.

46. Сопоставьте движущие силы теплопередачи при прямоточной, противоточной и сложных схемах движения теплоносителей в теплообменнике.
47. Назовите виды теплоносителей для подвода теплоты в теплообменную аппаратуру.
48. Перечислите основные достоинства и недостатки нагревания насыщенным водяным паром.
49. Как определить расход пара на нагревание холодного теплоносителя?
50. Какие методы и теплоносители можно использовать для нагрева до высоких температур?
51. Перечислите основные достоинства и недостатки нагрева топочными газами.
52. Как определить расход охлаждающей воды в теплообменнике?
53. Дайте классификацию теплообменных аппаратов.
54. Опишите устройство и принцип работы кожухотрубчатых теплообменников (одноходовых и многоходовых).
55. Для каких случаев теплообмена применяют теплообменники с оребренными трубами?
56. Опишите устройство барометрических конденсаторов смешения. Укажите назначение барометрической трубы.
57. Покажите схему проектного расчета поверхностных теплообменников. Какими величинами обычно приходится задаваться при проектных расчетах теплообменников? Покажите схему поверочного расчета поверхностного теплообменника.
58. Перечислите способы выпаривания.
59. Что понимают под полезной разностью температур выпарного аппарата.
60. Назовите температурные потери при выпаривании.
61. Раскройте особенности однокорпусного и многокорпусного выпаривания.
62. Что понимается под вторичным паром и экстра-паром?
63. Перечислите основные этапы составления материальных и тепловых балансов однокорпусных и многокорпусных выпарных установок, определения расхода греющего пара и выпаренной воды.
64. Как определяется температура кипения раствора в выпарных аппаратах?
65. Что понимается под явлением самоиспарения?
66. Покажите распределение общей полезной разности температур многокорпусной выпарной установки по корпусам. Выведите уравнение распределения общей полезной разности температур по корпусам и условия равенства поверхностей нагрева. С какой целью в выпарных аппаратах применяют принудительную циркуляцию выпариваемого раствора?
67. Дайте классификацию массообменных процессов.
68. Покажите схему расчета материальных балансов массообменных аппаратов.
69. Сформулируйте первый закон Фика. От чего зависит коэффициент молекулярной диффузии, его физический смысл?
70. Раскройте физический смысл коэффициента массоотдачи.
71. Получите дифференциальные уравнения молекулярного и конвективного переноса массы.
72. Запишите критериальное уравнение массоотдачи. Раскройте физический смысл критериев подобия массообменных процессов.
73. Сформулируйте понятие движущей силы массообменных процессов.
74. Запишите уравнение массопередачи. Покажите связь и различие коэффициентов массопередачи и массоотдачи.
75. Определите высоту массообменного аппарата с помощью числа и высоты единиц переноса.
76. Дайте определение теоретической тарелки.
77. Сформулируйте закон Генри. Для каких систем применим этот закон?
78. Как составляется материальный баланс абсорбции? Запишите уравнение рабочей линии абсорбции.
79. Что называют минимальным удельным расходом абсорбента? Как влияет изменение удельного расхода абсорбента на высоту абсорбера?
80. Дайте классификацию абсорбционных аппаратов.
81. Раскройте принцип действия пленочных абсорберов. В каких случаях применяют эти аппараты?
82. Раскройте принцип действия насадочных колонн. Почему насадку по высоте аппарата располагают секциями?
83. В чем особенности гидродинамических режимов работы насадочных колонн?
84. Какие требования предъявляются к насадке? Какие виды насадок используют для абсорбции?

86. В чем особенности гидродинамических условий работы колонн с провальными тарелками?
87. Каков порядок расчета абсорберов?
88. Что понимают под дистилляцией (простой перегонкой)?
89. Раскройте принцип составления материального баланса дистилляции, определения количества кубового остатка, дистиллята и его состава при простой перегонке.
90. Раскройте принцип ректификации. Изобразите схему ректификационной колонны и укажите на ней потоки жидкости и пара.
91. Изобразите схему установки непрерывной ректификации бинарной смеси.
92. Составьте материальный баланс ректификационной колонны для разделения бинарной смеси.
93. Выведите уравнение рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны.
94. Как определяется минимальное и рабочее флегмовое число? Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны?
95. Постройте равновесную и рабочую линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны?
96. Составьте тепловой баланс ректификационной колонны. Как определяется расход греющего пара для проведения процессов ректификации?
97. Изобразите варианты установок для непрерывного разделения трехкомпонентной смеси.
98. Какие аппараты применяют для проведения процессов ректификации? Каковы их отличия от абсорберов?
99. Как располагаются в ректификационных установках дефлегматоры и кипятильники?
100. Раскройте сущность процесса жидкостной экстракции.
101. Поясните треугольные диаграммы.
102. Что понимают под коэффициентом селективности?
103. Составьте материальный баланс одноступенчатой экстракции при взаимной нерастворимости.
104. Сопоставьте способы проведения одноступенчатой и многоступенчатой противоточной экстракции.
105. Покажите устройство, раскройте принцип действия тарельчатых и насадочных экстракторов.
106. Изобразите схему устройства и объясните принцип действия роторно-дисковых экстракторов, перечислите их достоинства и недостатки.

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов:

1. Технологический расчёт и проектирование установки ректификации бинарной смеси.
2. Технологический расчёт и проектирование установки абсорбции газа жидким поглотителем.

Темы расчетных работ:

1. Выбор и расчет насоса на сеть простого трубопровода.
2. Выбор и расчет циклона для очистки газа от пыли.
3. Выбор и расчет кожухотрубчатого холодильника.
4. Выбор и расчет кожухотрубчатого конденсатора.
5. Выбор и расчет кожухотрубчатого испарителя.
6. Расчет абсорбционной колонны.
7. Расчет ректификационной колонны.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы.

Задания на самостоятельные расчетные работы.

Экзаменационные билеты.

Контрольные тесты в электронно-информационной образовательной среде АиГТУ

.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Дементьев А. И.	Процессы и аппараты химической технологии. Массообменные процессы: учеб. пособие с примерами решения задач	Ангарск: АГТА, 2009
Л1.2	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Щукина Л. В., Свиридов Д. П.	Расчет абсорбционных аппаратов: учеб. пособие по курсовому проектированию процессов и аппаратов хим. технологии	Ангарск: АГТА, 2012
Л1.3	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник	М.: Альянс, 2009
Л1.4	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В.	Процессы и аппараты химической технологии. Гидромеханические процессы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л1.5	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П., Комиссаров Ю. А.	Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие для вузов	М.: Химия, 2011
Л1.6	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л1.7	Подоплелов Е. В., Дементьев А. И., Бадеников А. В.	Расчет ректификационной установки непрерывного действия: учебное пособие по курсовому проектированию процессов и аппаратов химической технологии	Ангарск: АнГТУ, 2018
Л1.8	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дытнерский Ю. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию	М.: Химия, 1991
Л2.2	Романков П. Г., Курочкина М. И., Мозжерин Ю. Я., Смирнов Н. Н., Романков П. Г.	Процессы и аппараты химической промышленности: учебник	Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1989
Л2.3	Сугак А. В., Леонтьев В. К., Туркин В. В.	Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие	М.: Академия, 2005
Л2.4	Борисов Г. С., Брыков В. П., Дытнерский Ю. И., Дытнерский Ю. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию	М.: ООО ИД "Альянс", 2007
Л2.5	Гельперин Н. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие : в 2-х кн.	М.: Химия, 1981

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.6	Дытнерский Ю. И.	Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов : в 2-х кн.	М.: Химия, 1995
Л2.7	Игнатович Э., Казанцева Л. Н.	Химическая техника. Процессы и аппараты	М.: Техносфера, 2007
Л2.8	Ульянов Б. А., Чернецкая Н. В., Щелкунов Б. И., Рыбалко Л. И.	Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов и установок): учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2007
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рыбалко Л. И., Набока В. В., Соломонова В. М.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу процессы и аппараты химической технологии.	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.2	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И.	Методические указания к лабораторным работам по курсу "Процессы и аппараты химической технологии"	Ангарск: АГТА, 2013
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Материалы по дисциплине в Электронной информационно-образовательной среде АНГТУ (ЭИОС) [URL: http://edu.angtu.ru/course/view.php?id=1312]		
Э2	Рекомендуемая литература по дисциплине в электронно-библиотечной системе Znanium [URL: https://znanium.com/user/recommended-collection-documents?id=4154]		
Э3	Видео-лекции по курсу [URL: https://www.youtube.com/c/ИванСемёнов_инженер]		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]		
7.3.1.7	NanoCad Plus [Лицензионный номер NC100P-C58F952D441D-14987]		
7.3.1.8	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.9	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.10	Zoom [Лицензия Freemium]		
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИРК 495 от 4.12.2018]		
7.3.1.13	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.14	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	Техэксперт		

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 8.1 Для реализации дисциплины имеется учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий и экзаменационной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска) и техническими средствами обучения (проекционным экраном, компьютером, мультимедийный проектор). Для реализации лабораторных занятий по дисциплине имеется специализированная лаборатория, оснащенная специализированной лабораторной мебелью (столы, стулья для студентов и преподавателя) и техническими средствами обучения (лабораторные установки по изучению гидродинамики тарельчаты и насадочных колонн, кинетики гравитационного осаждения, исследованию режимов движения жидкости, истечение жидкости из насадков, испытание теплообменных аппаратов). Самостоятельная работа обучающихся организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить

непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с

аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции. Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна. Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания. Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,

д.х.н., проф.

« 06 »

07

Н.В. Истомина

2023 г.



Психология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 18.03.01_XТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная 34

часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кисхн, доц., Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):

кисхн, доцент кафедры социологии и психологии ФГБОУ ВО

"Байкальский государственный университет", Воронцова Е.Г. 

Рабочая программа дисциплины

Психология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 05.07.2023 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомление с основными закономерностями психологической науки, их применением для построения индивидуальной траектории саморазвития в профессиональной деятельности и личной сфере; формирование способности работать в коллективе, толерантно воспринимая социально-психологические и культурные различия, используя базовые дефектологические знания.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Изучение закономерностей формирования и развития психики человека;
2.2	изучение основных этапов психологии, содержания основных теоретических концепций и направлений психологии;
2.3	рассмотрение основных форм проявления психики;
2.4	приобретение знаний процессов групповой динамики;
2.5	овладение основными методами исследования свойств личности;
2.6	воспитание гуманистических нравственных ценностей.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.19	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
3.1.2	Физическая культура и спорт
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Безопасность жизнедеятельности
3.2.3	Основы научных исследований
3.2.4	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
3.2.5	Производственный менеджмент в химической отрасли
3.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.7	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Знать:

Уровень 1	основные категории психологии; формы проявления психики человека; понятие команды.
Уровень 2	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь; понятие, классификацию групп; понятие команды, критерии психологической совместимости в команде.
Уровень 3	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь; понятие, классификацию групп, уровни развития групп, основные характеристики малой группы; понятие команды, критерии психологической совместимости в команде.

Уметь:

Уровень 1	определять психологическую структуру собственной личности.
Уровень 2	определять психологическую структуру собственной личности, классифицировать методы исследования в психологии; применять методы исследования свойств

Уровень 3	определять вид группы, стадию ее развития; определять психологическую структуру собственной личности, классифицировать методы исследования в психологии; применять методы исследования свойств личности.
Владеть:	
Уровень 1	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности.
Уровень 2	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы.
Уровень 3	навыками формирования групповой динамики, психологического влияния; эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы.
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	основные категории психологии
Уровень 2	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь
Уровень 3	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь; возрастную периодизацию психического развития личности
Уметь:	
Уровень 1	применять методы исследования свойств личности
Уровень 2	применять методы исследования свойств личности; определять психологическую структуру личности
Уровень 3	применять методы исследования свойств личности; определять психологическую структуру личности; определять направления самосовершенствования
Владеть:	
Уровень 1	эмпирическими методами исследования личности
Уровень 2	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности
Уровень 3	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, приемами постановки целей для профессионального и личностного саморазвития
УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	
Знать:	
Уровень 1	основные ограничения здоровья, требующие особого подхода в обучении
Уровень 2	психологические особенности людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидностью
Уровень 3	психологические особенности людей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью, механизмы компенсации ограничений
Уметь:	
Уровень 1	выстраивать диалог, опираясь на компенсаторные возможности людей с ОВЗ
Уровень 2	выстраивать диалог, опираясь на компенсаторные возможности людей с ОВЗ; определять необходимость помощи в повседневных ситуациях
Уровень 3	выстраивать диалог, опираясь на компенсаторные возможности людей с ОВЗ; определять необходимость помощи в повседневных ситуациях и вид помощи
Владеть:	
Уровень 1	навыками толерантного восприятия социально-психологических различий
Уровень 2	навыками толерантного восприятия социально-психологических различий, навыками конструктивного общения и взаимодействия на основе базовых дефектологических

	знаний
Уровень 3	навыками толерантного восприятия социально-психологических различий, навыками конструктивного общения и взаимодействия на основе базовых дефектологических знаний, навыками оказания помощи студентам с ОВЗ в повседневных ситуациях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1 Знать:	
4.1.1	основные категории психологии;
4.1.2	формы проявления психики человека и их взаимосвязь; возрастную периодизацию психического развития личности;
4.1.3	классификацию, стадии развития групп, основные характеристики малой группы;
4.1.4	понятие команды, критерии психологической совместимости в команде.
4.2 Уметь:	
4.2.1	определять вид группы, стадию ее развития;
4.2.2	определять психологическую структуру личности, классифицировать методы исследования в психологии;
4.2.3	применять методы исследования свойств личности.
4.3 Владеть:	
4.3.1	навыками формирования групповой динамики, психологического влияния;
4.3.2	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предметно-проблемное поле современной психологии. Место психологии в системе наук и социальной практике						
1.1	Предмет психологии и генезис психологического знания /Тема/						
	Предмет и задачи психологии как науки /Лек/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Значение психологии в жизни человека. /Пр/	3	2	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Генезис психологического знания /Ср/	3	2	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Научные направления и концепции развития психологического знания /Тема/						

	Концепции развития психологического знания /Пр/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Основные направления в психологии. /Ср/	3	2	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Методы исследования в психологии /Тема/						
	Классификация методов исследования в психологии /Лек/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач. /Пр/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Психодиагностические методы. /Ср/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Отрасли психологии. Классификация наук академика А.Кедрова /Тема/						
	Современное состояние психологии, место в системе наук. /Лек/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Отрасли психологии. /Ср/	3	2	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Структура психики и ее развитие						
2.1	Развитие психики в онто- и филогенезе. Структура психики /Тема/						
	Психика: понятие, структура, функции. /Лек/	3	1	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Развитие психики в онто- и филогенезе. /Пр/	3	1	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Сознание и бессознательное в структуре психики. /Ср/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Психика и организм /Тема/						
	Влияние состояния организма на психику человека. /Лек/	3	1	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Межполушарная асимметрия психических функций. /Пр/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Конституция тела и характер /Ср/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Психология развивающейся личности						
3.1	Понятие личности в психологии. Теории личности /Тема/						
	Понятие личности. Типологические теории и теории черт. /Лек/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение свойств личности при помощи тестирования. /Пр/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Теории личности. /Ср/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Психологическая структура личности. Психические состояния /Тема/						

	Биологически и социально обусловленные свойства личности. /Лек/	3	1	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самооценка психических состояний. /Пр/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Негативные психические состояния, их причины, профилактика, преодоление. /Ср/	3	3	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Психические процессы: познавательные и эмоционально- волевые /Тема/						
	Познавательные процессы. /Лек/	3	2	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение качеств памяти и внимания. /Пр/	3	1	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Эмоционально-волевые процессы. /Ср/	3	3	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Психические свойства /Тема/						
	Способности и задатки, знания умения и навыки. Направленность: потребности, мотивы, интересы, мировоззрение. /Лек/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Темперамент, характер. /Пр/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Типы направленности поведения. /Ср/	3	3	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Раздел 4. Психология групп. Общение в группе						
4.1	Классификация групп. Понятие малой группы и коллектива /Тема/						
	Понятие группы. Классификация групп. /Лек/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение групповых процессов. /Пр/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Понятие коллектива, этапы его развития. /Ср/	3	3	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Психологическая совместимость в группе. Вопросы лидерства и руководства /Тема/						
	Понятие совместимости, ее виды. Срабатываемость. /Лек/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Методы определения психологической совместимости. /Пр/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Отличия лидерства и руководства /Ср/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Понятие и сущность общения. Функции и средства общения /Тема/						
	Понятие и сущность общения. /Лек/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Коммуникативные качества личности. /Пр/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Функции и средства общения. /Ср/	3	3	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Психологическое влияние в процессе общения /Тема/						
	Адресат и инициатор влияния, виды психологического влияния. /Лек/	3	2	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Упражнения, тестирование свойств личности. /Пр/	3	1	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Манипуляция как вид психологического влияния. /Ср/	3	3	УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 5. Контроль.						
5.1	Зачет. /Тема/						
	/Зачёт/	3	4	УК-9 УК-3 УК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет и задачи психологии как науки.
2. История развития психологического знания.
3. Основные направления в психологии. Место психологии в системе наук.
4. Методы исследования в психологии.
5. Индивид, личность, субъект, индивидуальность.
6. Конституциональные типологии человека.
7. Мозг и психика.
8. Физиология и психика.
9. Понятие личности. Структура личности.
10. Задатки и способности.
11. Основные виды способностей человека
12. Типы и направленность поведения.
13. Определение темперамента. Типы темперамента, их характеристика.
14. Содержание понятия характера. Классификация черт характера
15. Акцентуации характера.
16. Самооценка как основа характера
17. Понятие эмоции. Классификация эмоций
18. Психические состояния
19. Чувственные формы освоения действительности.
20. Рациональные формы освоения действительности.
21. Волевой акт. Волевые качества личности.

22. Определение группы. Классификации групп.
23. Социально-психологическая характеристика групп по уровню их развития.
24. Коллектив, стадии его развития.
25. Лидер и руководитель. Типы лидеров.
26. Теории о происхождении лидерства.
27. Психологическая совместимость в группе.
28. Понятие общения. Функции общения.
29. Взаимное влияние людей в процессе общения.
30. Круг общения. Социальная роль. Статус. Авторитет
31. Типы поведения человека на работе. Обусловленность руководства и подчинения
32. Направленность руководителя.
33. Типичные трудности и техника межличностного общения.

6.2. Темы письменных работ

1. Эмпирическая психология
2. Ассоциативная психология
3. Отечественная научная психология
4. Бихевиоризм
5. Гештальтпсихология
6. Психоанализ
7. XX век
8. Когнитивная психология
9. Гуманистическая психология
10. Отечественная психология в XXI веке
11. Нейропсихология

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, презентация, тест.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сластенина В. А., Обухова А. С.	Психология: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.2	Столяренко Л. Д., Самыгин С. И., Столяренко В. Е.	Психология для бакалавров-экономистов: учебное пособие	М.: Дашков и К, 2020

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Самыгин С. И., Столяренко Л. Д.	Психология и педагогика: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2012

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Панчук Е. Ю.	Психология: метод. указ. к самостоятельной работе обучающихся всех направлений подготовки	Ангартск: АнгГТУ, 2018
Л3.2	Панчук Е. Ю.	Психология: учебное пособие к проведению практических занятий	Ангартск: АнгГТУ, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Крысько В. Г. Общая психология в схемах и комментариях: учебное пособие / В.Г. Крысько. — 8-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c74ddadb042c6.17397504. - ISBN 978-5-16-014723-9. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1069189
Э2	Островский Э.В. Основы психологии : учеб. пособие / Э.В. Островский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник ; ИНФРА-М, 2018. - 272 с. - ISBN 978-5-9558-0563-4 (Вузовский учебник) ; ISBN 978-5-16-012791-0 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-102421-8 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1069189
Э3	Караванова Л. Ж. Психология: учебное пособие для бакалавров / Л. Ж. Караванова. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 264 с. - ISBN 978-5-394-03766-5. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1069189
Э4	Ступницкий В. П. Психология: учебник для бакалавров / В. П. Ступницкий, О. И. Щербакова, В. Е. Степанов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 516 с. - ISBN 978-5-394-03461-9. - Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1069189
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 110 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор ACER S5200 – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Мобильный ПК Acer – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Комплект мебели №6 – 16 шт.
8.11	Кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:

8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Психология» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами предусмотренными настоящей рабочей программой.

Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: предмет и задачи психологии как науки, методы психологического исследования, история развития психологического знания; понятие психики, структура психики человека, развитие психики, взаимосвязь психики и организма; понятие личности, структура личности, основные теории личности, свойства личности; понятие группы, классификации социальных групп, общение в группе, лидерство, психологическая совместимость. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в выше приведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

Основной целью практических занятий является обучение основным навыкам и приемам изучения свойств личности, а так же контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов. Практические занятия проходят по следующим формам: традиционная, деловая игра, мозговой штурм. Используются технические средства преподавания.

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях. Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,

дополнительная литература, указанная в списке литературы,

научная литература, не указанная в списке литературы,

комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,

материалы, касающиеся международных конференций по вопросам психологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Игумов
 « 03 » мая 2023



Ресурсосбережение и экологическая безопасность
электрохимических производств
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 54
 самостоятельная 72
 часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	9,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	27	27	27	27
Практические	27	27	27	27
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

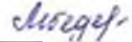
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов научным основам ресурсосбережения и экологической безопасности электрохимических процессов, а также принципам разработки и управления технологическими процессами, и использование их результатов в профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование необходимых знаний современных технологий регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; формирование навыков применения современных технологий для охраны окружающей среды от техногенных отходов электрохимических производств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.11	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Общая химическая технология
3.1.2	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.3	Теоретическая электрохимия
3.1.4	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.1.5	Введение в электрохимию
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Знать:

Уровень 1	современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов;
Уровень 2	современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного электрохимического производства.
Уровень 3	современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного электрохимического производства; технологическое оборудование и правила его эксплуатации с учетом экологических последствий его применения

Уметь:

Уровень 1	выбирать технологические процессы с учетом экологических последствий
Уровень 2	принимать технические решения и выбирать технологические процессы с учетом экологических последствий
Уровень 3	принимать технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технические решения с учетом экологических последствий их применения

Владеть:

Уровень 1	основными методами исследования технологических процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств;
Уровень 2	основными методами исследования и прогнозирования технологических процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств;

Уровень 3	основными методами исследования, анализа и прогнозирования технологических процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств;
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов;
Уровень 2	химизм и технологические особенности процессов регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов;
Уровень 3	химические процессы, происходящие в аппаратах при регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов;
Уметь:	
Уровень 1	использовать знания свойств химических соединений для выбора технологии переработки отходов электрохимических производств
Уровень 2	использовать знания свойств химических соединений и материалов для выбора технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов электрохимических производств
Уровень 3	проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на электрохимических производствах и используя знания свойств химических соединений и материалов выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов электрохимических производств
Владеть:	
Уровень 1	основной техникой прогнозирования поведения химических процессов, направленных на снижение экологической опасности
Уровень 2	основами проектирования технологической линии с учетом ресурсосбережения и экологической безопасности процессов
Уровень 3	методами анализа технологических материалов для прогнозирования экологической опасности электрохимического производства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные критерии экологической опасности электрохимического производства; порядок организации, планирования и проведения технологического процесса в соответствии с регламентом; параметры производственного микроклимата; организацию водооборота технологического процесса и приемы рационального водопотребления; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного электрохимического производства; принципы управления технологическими процессами очистки сточных вод
4.2	Уметь:
4.2.1	работать с литературой по вопросам, связанным с экологической безопасностью электрохимических производств; проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на электрохимических производствах; выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов электрохимических производств.
4.3	Владеть:
4.3.1	основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности гальванохимического производства.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Введение. Общие сведения.						
1.1	Общие сведения о рациональном использовании природных ресурсов электрохимических производств. /Тема/						
	Перспективные направления рационального использования природных ресурсов и обобщения этих направлений в единую программу по решению экологических проблем электрохимии. /Лек/	8	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 2. Промышленная вентиляция						
2.1	Характеристика местной и общеобменной вытяжной вентиляции. /Тема/						
	Понятие рабочей зоны. Местные отсосы и их типы: вытяжные зонты, отсасывающие панели, бортовые отсосы, вытяжные шкафы и вентилируемые камеры и др. Характеристики пылегазоулавливающих аппаратов. /Лек/	8	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Методы очистки воздуха от пыли, газов и аэрозолей. /Ср/	8	10	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Методика расчета промышленных выбросов в атмосферу /Лек/	8	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

	Определение массовых выбросов. Расчет валовых выделений. Расчет количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в виде аэрозолей или паров органических растворителей. Расчет количества удаляемых вентиляцией загрязняющих веществ. /Пр/	8	8	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Определение предельно-допустимых концентраций промышленных выбросов. /Ср/	8	8	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 3. Водное хозяйство						
3.1	Промывные операции в гальваническом производстве. /Тема/						
	Назначение промывки. Требования к качеству воды и промывки. Характеристика расхода воды на промывку. Работа ванн улавливания. /Лек/	8	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Расчет расхода воды на промывку. Расчет концентраций веществ в промывных и сточных водах. Промывка в ваннах проточной и непроточной промывки. /Пр/	8	4	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Расчет состава и объема сточных вод после технологического процесса гальванического производства по вариантам. /Ср/	8	10	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
3.2	Базовые принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод /Тема/						

	Реагентный метод. Электрокоагуляционный метод. Гальванокоагуляционный метод. Ионобменная очистка. Метод электрофлотации. Метод электродиализа. Метод обратного осмоса и ультрафильтрации. Метод электролиза. Адсорбционный метод. Метод жидкостной экстракции. Метод дозированного выпаривания. /Лек/	8	5	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Регенерация и утилизация отработанных технологических растворов. Утилизация гальванических шламов. /Ср/	8	6	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 4. Общие вопросы экологии и ресурсосбережения электрохимических производств.						
4.1	Основные положения концепции развития ресурсосберегающего гальванического производства. /Тема/						

	Факторы загрязнения окружающей среды. Основные положения концепции развития современного, экологически безопасного, ресурсосберегающего гальванического производства. Сравнительный технико-экономический анализ средств и методов очистки промышленных стоков от тяжелых цветных металлов, органических загрязнителей и др. токсичных загрязнений. Технологические приемы, обеспечивающие экономию металлов, реагентов и воды и защиту окружающей среды. Предельно допустимые концентрации ионов металлов в сточных водах. /Лек/	8	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 5. Очистка промывных и сточных вод в гальванотехнике						
5.1	Классификация методов очистки гальваносточков. /Тема/						

	Характеристика сточных вод. Классификация и физико-химические основы методов очистки гальваносток (электрохимические, мембранные, сорбционные). Преимущества и недостатки методов. Локальные методы извлечения ионов тяжелых цветных металлов (Cu, Ni, Cr, Al, Zn, Cd) из промывных вод с утилизацией ценных компонентов и возвратом воды. Мембранные, электрофлотационные, электрохимические и сорбционные установки. /Лек/	8	4	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 6. Регенерация, обезвреживание и утилизация технологических растворов.						
6.1	Методы регенерации и обезвреживания технологических растворов. /Тема/						

	Классификация технологических растворов. Общие подходы к проблеме. Базовые технологии регенерации растворов химического и электрохимического обезжиривания изделий, травления меди и ее сплавов. Составы растворов. Методы обезвреживания технологических растворов травления сталей. Оборудование, технологические схемы, регенерации отработанных растворов с утилизацией ценных компонентов. Проект типового участка по регенерации и обезвреживанию технологических (на примере никель- и медьсодержащих) растворов. /Тема/	8	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 7. Обезвреживание и утилизация твердых отходов электрохимических производств.						
7.1	Технологии переработки, обезвреживания и утилизации гальваношламов. /Тема/						

	Характеристика твердых отходов. Их классификация. Базовые технологии переработки, обезвреживания и утилизации гальваношламов с получением ценных продуктов (строительных материалов, пигментов, красок). Современные технологии переработки отработанных аккумуляторов и гальванических элементов. Основные направления сокращения образующихся твердых отходов в гальванотехнике. /Лек/	8	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 8. Современные технологии и оборудование для решения проблем экологии и ресурсосбережения.						
8.1	Электрохимические технологии и установки. /Тема/						

	Классификация методов. Базовые технологии и оборудование с использованием электрохимической науки в решении экологических проблем. Установки, использующие электромембранные процессы, электролиз, электрофлотацию, электрокоагуляцию, электродиализ для обеспечения очистки промывных и сточных вод от ионов тяжелых цветных металлов, органических загрязнителей до норм ПДК, а также для регенерации отработанных концентрированных растворов с возвратом их в технологический цикл. Области применения электрохимических технологий. Материалы электродов, мембран, конструкции аппаратов. /Лек/	8	4	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Выбор технологической схемы и оборудования для очистки сточных вод. Расчет состава и объема сточных вод от отдельных технологических процессов. Расчет экономической эффективности предлагаемых средозащитных мероприятий для электрохимического производства (по вариантам). /Пр/	8	15	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	4	

	Подготовка рефератов по темам. Выбор технологической схемы и оборудования для очистки сточных вод. Расчет состава и объема сточных вод от отдельных технологических процессов. Расчет экономической эффективности предлагаемых средозащитных мероприятий для электрохимического производства (по вариантам). /Ср/	8	38	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Экзамен. /Экзамен/	8	18	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Для текущего контроля успеваемости разработан комплект контрольных заданий (комплект представлен в ФОС).

Контрольные вопросы:

1. Промышленные выбросы. Состав, свойства и характеристики выбросов
2. Классификация промышленных выбросов. Нормирование выбросов. Основные мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха.
3. Пыль и ее характеристики.
4. Методы улавливания аэрозолей.
5. Абсорбционные и адсорбционные методы.
6. Каталитические методы очистки газов.
7. Некаталитические химические методы очистки газов.
8. Мембранные процессы обезвреживания газов.
9. Конденсационные методы очистки газов.
10. Характеристика местной и общеобменной вытяжной вентиляции. Понятие рабочей зоны.
11. Местные отсосы и их типы: вытяжные зонты, отсасывающие панели, бортовые отсосы, вытяжные шкафы и вентилируемые камеры и др.
12. Характеристики пылегазоулавливающих аппаратов.
13. Характеристика водных ресурсов и их использование.
14. Пути уменьшения количества сточных вод и их загрязненности.
15. Определение степени очистки сточных вод. Контроль качества воды.
16. Методика расчета промышленных выбросов в атмосферу. Определение массовых и валовых выделений.
17. Расчет количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в виде аэрозолей или паров органических растворителей. Расчет количества удаляемых вентиляцией загрязняющих веществ.
18. Методика расчета состава и объема сточных вод от отдельных технологических процессов.

Расчет кратности разбавления по отмываемому веществу.

19. Расчет концентрации отмываемых компонентов в технологических ваннах (щелочи, кислоты и ионов тяжелых металлов).

20. Расчет расхода воды на промывные операции гальванического производства. Расчет максимальной концентрации загрязнений в сточных водах.

21. Экологические проблемы электрохимических производств. Источники образования жидких и твердых отходов.

22. Проблемы ресурсосбережения электрохимических производств и общий подход к их решению.

23. Концепция создания малоотходного экологически безопасного гальванического производства.

24. Классификация жидких отходов гальванического производства и источники их образования.

25. Характеристика сточных вод гальванических производств и классификация методов их очистки.

26. Химические методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.

27. Общий подход к очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов. Выбор метода и схемы очистки.

28. Общий подход к очистке цианосодержащих сточных вод. Выбор метода и схемы очистки.

29. Общий подход к очистке хромосодержащих сточных вод. Выбор метода и схемы очистки.

30. Электрохимические методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.

31. Мембранные методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.

32. Сорбционные методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.

33. Механические методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.

34. Рациональное водопотребление в гальваническом производстве. Системы промывки изделий.

35. Современные методы и технологии обессоливания сточных вод. Принцип методов.

36. Прогрессивные методы и технологии локальной очистки промывных вод.

37. Прогрессивные технологии локальной очистки промывных вод после операций обезжиривания и травления сталей. (Технологическая схема и оборудование).

38. Прогрессивные технологии локальной очистки промывных вод после операций нанесения медных, цинковых, кадмиевых и никелевых покрытий. (Технологическая схема и оборудование).

39. Прогрессивные технологии локальной очистки промывных вод после операций хромирования, хроматирования и пассивирования.

40. Влияние различных технологических факторов на эффективность процессов очистки сточных вод.

41. Выбор методов для очистки сточных вод от органических загрязнений.

42. Понятие о глубокой очистке (доочистке) сточных вод.

43. Теоретические основы электрохимического корректирования pH и Eh сточных вод.

44. Практическое использование методов мембранного электролиза при очистке сточных вод.

45. Технология электрокоагуляционной очистки сточных вод и используемое оборудование.

46. Технологические схемы электрофлотационной очистки сточных вод и установки для их реализации.

47. Области применения электролиза в гальваническом производстве при очистке жидких отходов.

48. Характеристика отработанных растворов и электролитов гальванических производств и классификация методов их обработки.

49. Методы регенерации, утилизации и обезвреживания отработанных растворов и электролитов.

50. Выбор методов регенерации отработанных растворов обезжиривания.

51. Выбор методов регенерации отработанных растворов травления стали.

52. Выбор методов регенерации отработанных растворов травления медных сплавов.

53. Выбор методов регенерации отработанных растворов травления алюминиевых сплавов.

54. Выбор методов регенерации электролитов цинкования, меднения и никелирования.

55. Выбор методов регенерации отработанных хромосодержащих растворов и электролитов.

56. Утилизация щелочных и кислотных отработанных растворов и электролитов с выделением химических продуктов (металлы, кислоты и щелочь).

57. Основные процессы при обработке осадков сточных вод гальванических производств. Состав и свойства осадков.

59. Основы проектирования и расчета очистных сооружений.

60. Выбор технологической схемы и оборудования для очистки сточных вод при проектировании очистных сооружений.

6.2. Темы письменных работ

Примеры тем рефератов:

1. Экологические проблемы гальванического производства и пути их решения.
2. Экологические проблемы производства печатных плат и пути их решения.
3. Физико-химическая технология очистки сточных вод электрохимического производства.
4. Мембранные технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
5. Электрохимические технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
6. Электрофлотационные технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
7. Сорбционные технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
8. Химические методы очистки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, удаление ионов тяжелых и цветных металлов).
9. Современные методы обессоливания сточных вод (обратный осмос, электродиализ и др.).
10. Глубокая очистка сточных вод до нормативов ПДК.
11. Методы очистки сточных вод от органических загрязнений (жиры, масла, нефтепродукты, красители и др.).
12. Деструктивные методы очистки сточных вод от органических и неорганических загрязняющих веществ.
13. Водоподготовка для технологических целей.
14. Очистка сточных вод и их повторное использование в электрохимических производствах.
15. Регенерация, утилизация и обезвреживание растворов обезжиривания (мойки).
16. Регенерация, утилизация и обезвреживание травильных растворов.
17. Регенерация, утилизация и обезвреживание хромсодержащих растворов и электролитов.
18. Регенерация, утилизация и обезвреживание электролитов цинкования (никелирования, меднения и т.п.).
19. Технология нанесения металлических покрытий (цинк, никель, хром, медь и др.) и пути решения проблемы охраны окружающей среды.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита реферата, контрольная работа, коллоквиум.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: Глобус, 2005
ЛП.2	Воронов Ю. В., Яковлев С. В., Воронов Ю. В.	Водоотведение и очистка сточных вод: учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006
ЛП.3	Кривошеин Д. А., Кукин П. П., Лапин В. Л.	Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2003
ЛП.4	Яковлев С. В., Краснобродько И. Г., Рогов В. М.	Технология электрохимической очистки воды: научное издание	Л.: Стройиздат, 1987

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.5	Виноградов С. С., Кудрявцев В.Н.	Экологически безопасное гальваническое производство	М.: "Глобус", 2002
Л1.6	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: "Глобус", 2002
Л1.7	Хенце М., Армазс П., Ля- Кур- Янсен Й., Арван Э., Мосолова Т. П., Калюжный С. В.	Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы	М.: Мир, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Проскуряков В. А., Шмидт Л. И.	Очистка сточных вод в химической промышленности	Л.: Химия, 1977
Л2.2	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Экологически безопасное гальваническое производство	М.: "Глобус", 1998

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г.	Экологические проблемы электрохимических производств: учеб. пособие для студентов спец. "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.2	Сосновская Н. Г., Бородкина В. А.	Экологическая безопасность электрохимических производств: учеб.-метод. пособие для студ. спец. ТЭП	Ангарск: АГТА, 2008

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Спеллман, Ф. Р. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация / Спеллман Ф.Р., Алексеев М.И. - СПб:Профессия, 2014. - 1312 с. ISBN 978-5-91884-053-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/470727 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Жамская, Н. Усовершенствование современных методов очистки сточных вод : монография / Н. Жамская, И. Хальченко, С. Каткова. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2013. - 160 с. - ISBN 978-3-659-31429-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1069913 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Водоотведение : учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачёв ; под общ. ред. Ю.В. Воронова. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-101040-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/858885 . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод: Учебное пособие / Карманов А.П. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0238-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/989561 . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Ксенофонтов, Б. С. Водоподготовка и водоотведение : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 298 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-8199-0679-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1083206 . – Режим доступа: по подписке.		
Э6	Ксенофонтов, Б. С. Очистка сточных вод: кинетика флотации и флотокомбайны : монография / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 256 с. - ISBN 978-5-8199-0618-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1089803 .		

Э7	Ксенофонтов, Б. С. Очистка сточных вод: компьютерные технологии в решении задач флотации : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов, К. В. Титов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА -М, 2020. — 240 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0910-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1074183 .
Э8	Малкин, П. Наномодифицированные природные материалы для очистки сточных вод : монография / П. Малкин. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2019. - 68 с. - ISBN 978-613-9-45743-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1071118 . – Режим доступа: по подписке.
Э9	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - URL: http://www.galvanicrus.ru/lit/books.php
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	КонсультантПлюс
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран); учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;

3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;

4) психологически настроиться на лекцию.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;

3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.

Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются фундаментальные, основополагающие источники, оригинальные произведения выдающихся педагогов.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Формы самостоятельного изучения курса могут быть разнообразными: аннотирование, рецензирование, конспектирование, реферирование; подбор методического материала, рекомендаций, памяток, составление библиографического списка (по отдельным разделам, темам), подготовка презентаций и т.д.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

д.х.н., проф.

« 04 »



Н.В. Игочемина

Г.

Системы управления химико-технологическими процессами

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизация технологических процессов**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работ 38

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<u><Курс></u> , <u><Семестр по курсу></u>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц. каф. АТП, Чистопорова Н.В. Чистопорова Н.В.

Рецензент(ы):

к.тн, зав.каф. ТЭП, Сосновская Н.Г. Сосновская Н.Г.

Рабочая программа дисциплины

Системы управления химико-технологическими процессами

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС Буякова Н.В. к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2023 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование системы знаний, направленных на приобретение студентами умений, связанных с проектированием и эксплуатацией систем автоматического управления, выбором технических средств автоматизации, законов регулирования, методов и способов измерения технологических параметров, определением метрологических характеристик приборов и средств автоматизации, чтением схем автоматизации, необходимых для осуществления видов профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Изучение основных принципов построения и функционирования систем управления;
2.2	освоение методов проектирования и разработки систем управления химико-технологическими процессами с использованием современных технических средств и элементов автоматики;
2.3	изучение принципов действия и возможностей современных технических средств автоматизации;
2.4	умение обоснованно выбирать структуры и схемы систем управления, законы и алгоритмы управления объектами регулирования в процессе разработки систем управления химико-технологическими процессами.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.24
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Общая химическая технология	
3.1.2	Процессы и аппараты химической технологии	
3.1.3	Компьютерная графика	
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.2	Преддипломная практика	
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

Знать:

Уровень 1	На пороговом уровне средства для контроля параметров технологического процесса
Уровень 2	На базовом уровне средства для контроля параметров технологического процесса
Уровень 3	На повышенном уровне средства для контроля параметров технологического процесса

Уметь:

Уровень 1	На пороговом уровне осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
Уровень 2	На базовом уровне осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
Уровень 3	На повышенном уровне осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

Владеть:

Уровень 1	На пороговом уровне обеспечивать проведение технологического процесса
Уровень 2	На базовом уровне обеспечивать проведение технологического процесса
Уровень 3	На повышенном уровне обеспечивать проведение технологического процесса
ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	
Знать:	
Уровень 1	На пороговом уровне отклонения параметров технологического процесса
Уровень 2	На базовом уровне отклонения параметров технологического процесса
Уровень 3	На повышенном уровне отклонения параметров технологического процесса
Уметь:	
Уровень 1	На пороговом уровне выявлять отклонения от режимов работы технологического оборудования
Уровень 2	На базовом уровне выявлять отклонения от режимов работы технологического оборудования
Уровень 3	На повышенном уровне выявлять отклонения от режимов работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	На пороговом уровне устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования
Уровень 2	На базовом уровне устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования
Уровень 3	На повышенном уровне устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
Уровень 1	На пороговом уровне технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 2	На базовом уровне технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 3	На повышенном уровне технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Уметь:	
Уровень 1	На пороговом уровне осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	На базовом уровне осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 3	На повышенном уровне осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Владеть:	
Уровень 1	На пороговом уровне способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	На базовом уровне способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 3	На повышенном уровне способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	назначение систем автоматизации производственных процессов;

4.1.2	принципы построения и функционирования систем автоматизации;
4.1.3	свойства технологических процессов как объектов управления;
4.1.4	назначение, принцип действия и область применения наиболее распространенных в отрасли технических средств и систем автоматизации, в том числе ЭВМ и микропроцессорной техники;
4.1.5	методы измерения параметров технологических процессов.
4.2	Уметь:
4.2.1	анализировать свойства технологических процессов с точки зрения их автоматизации;
4.2.2	формировать требования к автоматизации разрабатываемого технологического процесса;
4.2.3	составлять спецификацию на средства автоматизации для конкретного технологического процесса.
4.3	Владеть:
4.3.1	читать и разрабатывать функциональные схемы автоматизации производственных процессов;
4.3.2	выбирать первичные и вторичные средства автоматизации, в том числе простейшие средства автоматизированного контроля и управления.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Управление технологическими процессами						
1.1	Основные понятия управления /Тема/						
	Основные определения. Классификация и структуры САУ. Объекты управления и их свойства. Классификация. Свойства объектов регулирования. Возмущающие воздействия в объектах регулирования /Лек/	7	2	ПК-11	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Объекты управления и их свойства. Тест /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и тестированию /Ср/	7	4	ПК-11	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) /Тема/						

	Назначение, цели и функции. Локальные системы контроля и регулирования (ЛСКР). Системы централизованного контроля и регулирования (СЦКР). Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) Централизованная структура. Супервизорная структура. Распределённые АСУТП. /Лек/	7	2	ПК-11	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Классификация АСУ ТП. Тест /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-11	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и тестированию /Ср/	7	4	ПК-11	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
1.3	Методы измерения технологических параметров /Тема/						

Методы измерения технологических параметров. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Статические характеристики. Погрешности средств измерений Информация и сигналы. Методы измерения температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Термопреобразователи сопротивления. Бесконтактные методы измерения температуры. Методы измерения давления. Жидкостные манометры. Деформационные датчики давления. Электрические датчики давления. Методы измерения количества и расхода. Измерение количества жидкости и газа. Счетчики Измерение расхода жидкости и газа. Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Вихревые и вихреакустические расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры Кориолиса. Методы измерения уровня. Визуальные, Поплавковые, Буйковые, Гидростатические, Электрические, Радиоизотопные, Ультразвуковые,	7	10	ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	

	Волноводные уровнемеры. Методы измерения параметров качества. Измерение концентрации растворов. Газовый анализ. Измерение влажности газов и твердых материалов. /Лек/						
	Тестирование по методам измерения технологических параметров /Пр/	7	10	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и тестированию /Ср/	7	12	ПК-11	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
1.4	Элементы проектирования систем автоматизации /Тема/						
	Цели и задачи проектирования. ГОСТ 21.208-2103 "Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах". Спецификация (форма). Пример схемы автоматизации со спецификацией (колонна К-2 ЭЛОУ-АВТ). /Лек/	7	3	ПК-11	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Выбор средств измерений. Построение контуров регулирования. Выбор технических средств для контура по каталогам завода-изготовителя. /Пр/	7	3	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Построение схемы автоматизация участка технологического процесса по индивидуальным вариантам /Ср/	7	18	ПК-1 ПК-11	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	36	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Основные понятия управления

1. Что такое автоматическое управление?
2. Дайте понятие ОУ, приведите примеры.
3. Что такое регулируемая величина? Ее значения? Рассогласование?
4. Дайте определение переходному процессу, приведите примеры.
5. По каким критериям можно судить о качестве регулирования?
6. Основные требования, предъявляемые к САУ.
7. Основные принципы построения САУ.
8. Какие существуют объекты управления с точки зрения их динамических свойств?
9. Что такое емкость объекта? Коэффициент емкости?
10. Приведите примеры объектов с самовыравниванием.
11. Что такое идеальное самовыравнивание?
12. Количественная оценка способности объекта к самовыравниванию.
13. Что мы называем разгонной характеристикой?
14. Что такое запаздывание объекта? Его виды?
15. Как запаздывание влияет на переходный процесс? На качество регулирования?
16. Что можно считать возмущающим воздействием ОУ?
17. Как возмущение влияет на регулируемую величину?
18. Какие вы знаете устройства для получения информации о состоянии процесса?

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

1. Чем характеризуется эффективность функционирования производства?
2. Для чего предназначены системы управления?
3. Приведите классификацию систем управления.
4. Опишите локальную систему контроля и регулирования, приведите схему.
5. Опишите СЦКР, приведите схему.
6. Перечислите функции АСУ ТП.
7. Какие АСУ ТП вы знаете?
8. В чем преимущество супервизорной структуры управления?
9. Что такое распределенная структура АСУ ТП?
10. По какому принципу осуществляется децентрализация?
11. Какие топологические структуры приняты в распределенных АСУ ТП?
12. Сравните кольцевую и шинную топологии РАСУ ТП.
13. Каковы преимущества кольцевой и шинной топологии по сравнению с радиальной?
14. Какие требования предъявляются к организации топологических структур?
15. Назовите компоненты программного обеспечения РАСУ ТП.
16. Какие уровни функционирования РАСУ ТП вы знаете?
17. Что включает в себя аппаратура распределенных систем?
18. Иерархия изображения технологического процесса на экране монитора.

Методы измерения технологических параметров**Методы измерения температуры**

1. Дайте определение понятию «температура».
2. Приведите классификацию средств измерения температуры.
3. В чем состоит принцип действия жидкостных термометров?
4. Чем отличаются биметаллические термометры от dilatометрических?
5. Укажите основные конструктивные части манометрических термометров?
6. Укажите типы манометрических термометров.
7. Дайте определение понятию «термоэлектрический эффект».
8. Поясните принцип действия термопары.
9. Что такое холодный и горячий спай термопары?
10. Назовите основные термоэлектродные материалы и типы термопар.
11. У какого из типов термопар градуировочная характеристика близка к линейной?

12. Поясните конструкцию стандартной термопары.
13. Поясните конструкцию милливольтметра?
14. От каких величин зависит угол поворота рамки милливольтметра?
15. Поясните принцип действия потенциометра постоянного тока.
16. Что такое реохорд?
17. Поясните принцип действия термометра сопротивления.
18. Назовите основные материалы для изготовления термометров сопротивления.
19. Поясните конструкцию термометра сопротивления.
20. Какой из термометров сопротивления имеет наибольший диапазон измерения?
21. Какие вторичные приборы могут работать в комплекте с термометром сопротивления?
22. Поясните принцип действия логометра.
23. Поясните принцип действия уравновешенного моста.
24. В чем состоит преимущество трехпроводной схемы подключения термометра сопротивления относительно двухпроводной?
25. Перечислите бесконтактные методы измерения температуры.
26. Назовите преимущества бесконтактных методов измерения температуры.
27. Какие виды излучений испускает нагретое тело?
28. Поясните принцип действия квазимонохроматического пирометра.
29. Что такое тепловизоры?
30. Поясните принцип действия тепловизора.

Методы измерения давления

1. Какие существуют единицы измерения давления?
2. Как классифицируются средства измерения давления?
3. Как классифицируются манометры?
4. Что такое измерительный преобразователь давления и какие преобразователи вы знаете?
5. Что произойдет, если U-образный манометр соединить с полостью, давление в которой ниже атмосферного?
6. От чего зависит погрешность чашечного манометра?
7. Что является чувствительным элементом в деформационных приборах?
8. Назовите недостатки мембранных и сильфонных чувствительных элементов приборов.
9. Основной критерий выбора деформационных преобразователей давления для измерений?
10. Выйдет ли из строя мембранный блок дифманометра, если перепад давления на нем превысит верхний предел измерения?
11. Почему в мембранном разделителе нельзя применять жесткую мембрану?
12. Что такое коэффициент запаса деформационного чувствительного элемента?
13. Что такое жесткость сильфона?
14. Можно ли дифманометром измерить давление, разрежение?
15. Какие электрические датчики давления вы знаете?
16. На чем основан принцип действия пьезоэлектрических датчиков давления? Емкостных датчиков давления?
17. Что лежит в основе работы тензорезисторных преобразователей?
18. Какие существуют тензорезисторные преобразователи?

Методы измерения расхода

1. Как классифицируются счетчики по принципу действия?
2. Назовите основные характеристики счетчиков.
3. На чем основан принцип действия объемных счетчиков?
4. Чем определяется количество жидкости, прошедшей через скоростной счетчик?
5. Какие сужающие устройства относятся к стандартным?
6. Какое из стандартных сужающих устройств дает больший перепад давления при одном и том же расходе?
7. Линеен ли зависимость разности давления до и после диафрагмы от измеряемого расхода?

8. Где наблюдается минимальное давление при измерении расхода методом переменного перепада давления?
9. Что входит в комплект расходомера переменного перепада давления?
10. Будет ли работать ротаметр, если в нем конусную трубку заменить цилиндрической?
11. Почему перепад давления не зависит от положения поплавка ротаметра и постоянен?
12. Линеен ли зависимость положения поплавка ротаметра от измеряемого расхода?
13. Назовите преимущества измерения расхода бесконтактными методами перед контактными.
14. Почему электромагнитным расходомером нельзя измерять расход неэлектропроводной жидкости?
15. Может ли ультразвуковой расходомер измерить расход неэлектропроводной жидкости?
16. Что является мерой расхода в ультразвуковом расходомере?
17. На каком законе основана работа расходомеров Кориолиса?
18. Что входит в комплект расходомера Кориолиса?
19. Что является мерой расхода в кориолисовом расходомере?
20. На каком принципе основана работа вихреакустического расходомера?
21. Назовите основные отличия вихревых от вихреакустических расходомеров.

Методы измерения уровня

1. На какие основные группы делятся приборы для измерения уровня?
2. Как классифицируются приборы для измерения уровня по принципу действия?
3. На каком принципе основана работа визуальных уровнемеров?
4. Повлияет ли избыточное давление в емкости на показания буйкового уровнемера?
5. Повлияет ли избыточное давление в емкости на показания емкостного уровнемера?
6. На чем основано измерение уровня радиоизотопным уровнемером?
7. Какие свойства измеряемой жидкости оказывают влияние на результат измерения поплавкового уровнемера? Буйкового уровнемера? Радиоизотопного уровнемера?
8. Чем ограничен диапазон измерения буйкового уровнемера?
9. Какие приборы могут быть использованы для измерения уровня гидростатическим способом и почему?
10. Каково назначение уравнительного сосуда при гидростатическом способе измерения уровня?
11. В каких случаях приходится применять бесконтактные уровнемеры?
12. В чем преимущество радиоизотопных уровнемеров? Недостатки?
13. Какие свойства контролируемой среды используются в электрических уровнемерах?
14. В каких случаях нельзя применять радиоизотопные уровнемеры?
15. Влияют ли на результат измерения уровня ультразвуковым методом химические и физические свойства среды?
16. Из каких элементов состоит радарный уровнемер?
17. Поясните принцип действия волноводного уровнемера.
18. В чем состоит основное отличие радарного уровнемера от волноводного?
19. Какие вы знаете сигнализаторы уровня?

Методы измерения параметров качества

1. Какие методы измерения концентрации растворов вы знаете?
2. На чем основан кондуктометрический метод измерения концентрации?
3. Что такое электродный кондуктометр?
4. Что такое электродная измерительная ячейка?
5. На чем основан фотоколориметрический метод измерения концентрации?
6. Что используется в качестве чувствительного элемента фотокалориметра?
7. Каким методом можно измерить pH раствора?
8. На какие группы делятся газоанализаторы?
9. Что является мерой концентрации в термокондуктометрическом газоанализаторе?
10. Концентрацию каких газов можно определить термокондуктометрическим

газоанализатором?

11. В каком газоанализаторе используется свойство кислорода притягиваться магнитным полем?

12. Какой метод используется в термомагнитном газоанализаторе?

13. Какие методы измерения влажности вы знаете?

14. Что является основой психрометрического метода?

15. Где применяется сорбционно-кулонометрический влагомер?

16. На чем основан кондуктометрический метод измерения влажности?

6.2. Темы письменных работ

Автоматизация участка технологического процесса по индивидуальным вариантам

6.3. Фонд оценочных средств

Приведен в отдельном документе

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам, тесты, экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кулаков М. В.	Технологические измерения и приборы для химических производств: учеб. для вузов по спец. "Автоматизация и компл. механизация хим.-технолог. проц."	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л1.2	Беспалов А. В., Харитонов Н. И.	Системы управления химико-технологическими процессами: учебник	М.: ИКЦ "Академкнига", 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лапшенков Г. И., Полоцкий Л. М.	Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. Технические средства и лабораторные работы: учеб. пособие	М.: Химия, 1988

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Чистофорова Н. В., Колмогоров А. Г.	Технические измерения и приборы. Измерение теплоэнергетических параметров: учеб. пособие для студентов дневной и заочной формы обуч. спец. 220301 "АТП"	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.2	Чистофорова Н. В.	Системы управления химико-технологическими процессами: метод. указ. по выполн. лабор. работ для студ. днев. и заочн. форм обуч. технол. факультета спец. 17.05, 25.03, 25.04	Ангарск: АГТА, 2000

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Федоров, А. Ф. Система управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / А. Ф. Федоров, Е. А. Кузьменко. - 2-е изд. - Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с. - ISBN 978-5-4387-0552-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/701893

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	405 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная).
8.2	Мультимедийное оборудование (проектор Optoma EX550 DLP 3D, экран Lumien 153*203), мобильный ПК Acer Extensa 7620G.
8.3	434 Учебная аудитория для проведения практических занятий. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная).
8.4	Оборудование: 1 ПК (преподавательский) с выходом в Интернет; 10 компьютеров-моноблоков IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5" 1920x1080). Мультимедийное оборудование (проектор LG DX325, экран переносной); сканер Mustek Paragon; шкаф системы управления SIEMENS S7-300; 5 контроллеров SIEMENS S7-200, 4 комплекта лабораторного оборудования «Основы теории автоматического управления», сетевое оборудование.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» является одной из основных дисциплин, завершающих подготовку бакалавра. Программа предусматривает лекционные занятия (17 ч.), практические занятия (17 ч.), самостоятельную работу студентов. Лекционные занятия На лекционных занятиях преподаватель должен в достаточно полном объеме ознакомить студентов с теоретическими основами курса и продемонстрировать возможное практическое применение полученных знаний при разработке проектной документации. Сложность подачи лекционного материала заключается в том, что правила выполнения проектной документации изложены в нормативных документах, которые по своей структуре и языку сложны для восприятия студентов и часто не содержат однозначных вариантов решения конкретных проблем, оставляя право выбора за проектировщиком. Кроме того, разработка проекта автоматизации предполагает выбор технических средств, используемых в проекте, что требует от студента достаточно глубоких знаний и хороших практических навыков в области технических измерений и технических средств автоматизации. Поэтому на лекционных занятиях необходимо связать изложение требований к выполнению проектных документов, содержащихся в нормативных документах, с решением конкретных задач, возникающих при выполнении проекта. Выбор проектных решений желательно обсудить с аудиторией, обосновывая достоинства и недостатки предлагаемых вариантов. Лекции необходимо сопровождать показом чертежей, которые должны наглядно демонстрировать возможные варианты проектных решений. Практические занятия. Задачей практических занятий является подготовка студентов к самостоятельному решению проектных задач, которые возникают в процессе выполнения задания на самостоятельную работу, а

затем дипломного проекта.

Для самостоятельного выполнения заданий требуется, чтобы студент овладел методами разработки основных проектных документов. Практические занятия предполагают детальный анализ возможных проектных решений на примере реальной проектной документации. Кроме этого, студенты должны получить навыки работы с нормативными документами и каталогами.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,

д.х.н., проф.
 « 06 » 07



Н.В. Истомина
 2023 г.

Социология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 34
 самостоятельная 34
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 3

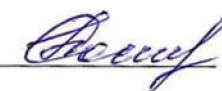
Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

дбн, проф.кафедры ЭМ и ПУ, Дьякович М.П. 

Рецензент(ы):

ктн, зав.кафедрой ТЭП, Сосновская Н.Г. 

Рабочая программа дисциплины

Социология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС 

кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 05.07.2023 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование комплексных представлений о социологии как о науке и учебной дисциплине, а также овладение знаниями традиционных и современных социологических теорий, достижений мировой социологической науки.

2. ЗАДАЧИ

2.1	развить у обучающихся способности к самоорганизации и самообразованию;
2.2	сформировать у обучающихся социальные компетенции, которые позволят им рационально действовать в социуме и оценивать позитивные и негативные влияния социальных явлений и процессов;
2.3	показать многообразие научных социологических направлений, школ и концепций, в т.ч. и русской социологической школы;
2.4	дать целостное представление об обществе и его структуре, социальных институтах, социальных изменениях, конфликтах;
2.5	помочь понять сущность социальных явлений и процессов в современном обществе;
2.6	способствовать подготовке критически мыслящих личностей, способных к анализу и прогнозированию социальных проблем

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.17	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	История России
3.1.2	Основы российской государственности
3.1.3	История России
3.1.4	Основы российской государственности
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Философия
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Знать:

Уровень 1	знает основной терминологический аппарата по дисциплине, в том числе такие термины, как социальное взаимодействие, социализация, личность и т.д.
Уровень 2	знает некоторые социальные теории и типы личности, называет выборочно некоторые институты и этапы социализации личности; перечисляет отдельные виды социальных взаимодействий.
Уровень 3	знает основные социальные теории и типы личности, называет основные институты и этапы социализации личности; перечисляет виды социальных взаимодействий.

Уметь:

Уровень 1	умеет с помощью подготавливать характеристику социальной группы с описанием статусов и ролей каждого из членов группы
Уровень 2	умеет самостоятельно подготавливать характеристику социальной группы с описанием статусов и ролей членов группы
Уровень 3	умеет самостоятельно определять структуру команды как социальной группы, оценить

	роли ее участников
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками работы в команде (учебной группе): соблюдает нормы и правила в рамках учебного процесса
Уровень 2	владеет навыками работы в команде (учебной группе): умеет осуществлять диалог, обмениваться информацией, знанием и опытом.
Уровень 3	владеет навыками работы в команде (учебной группе): умеет оценивать идеи других.
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	знает основной терминологический аппарат, описывает межличностное и межкультурное взаимодействие; называет один из теоретических подходов к исследованию культуры, элементы культуры
Уровень 2	знает основной терминологический аппарат, называет основные теоретические подходы к исследованию культуры, элементы культуры, типологию обществ
Уровень 3	рассматривает культуру как фактор социальных изменений, называет структуру и функции культуры
Уметь:	
Уровень 1	умеет называть изменения в общественных процессах
Уровень 2	умеет определять изменения в общественных процессах
Уровень 3	умеет разбираться в актуальных проблемах современного общества и социокультурных процессах
Владеть:	
Уровень 1	осознанием необходимости толерантного отношения ко всем видам социальных и культурных различий
Уровень 2	пониманием толерантного отношения ко всем видам социальных и культурных различий
Уровень 3	демонстрационным поведением толерантного отношения ко всем видам социальных и культурных различий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1 Знать:	
4.1.1	предмет и методы социологии, ее функции и практическое значение;
4.1.2	классические и основные современные социологические теории;
4.1.3	основные проблемы социологии как науки и базовые сведения о социальной структуре и социальных группах, стратификации и мобильности, социальных институтах и социальных нормах, социализации индивидов и социального контроля, механизмах социальных изменений и глобализации;
4.2 Уметь:	
4.2.1	описывать и оценивать важнейшие социальные феномены современного общества;
4.2.2	аргументировать свою позицию по основным теоретическим проблемам социологии;
4.2.3	самостоятельно работать с различными источниками информации социологической тематики, свободно излагать их содержание;
4.2.4	воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом
4.2.5	управлять своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования.
4.3 Владеть:	
4.3.1	основными категориями социологической науки;
4.3.2	навыками практического применения простейших методов эмпирического социального исследования;

4.3.3	базовыми приемами анализа социологической информации и разработки практических рекомендаций для решения социальных проблем;
4.3.4	способностью осуществлять социальное взаимодействие

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Социология						
1.1	История социологии. Методы социологических исследований /Тема/						
	Социология в системе наук. Предмет, объект и функции социологии. Структура социологического знания. Основные идеи классиков социологической мысли: О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Э. Дюркгейм, М. Вебер, В. Парето. /Лек/	3	2	УК-3	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Создание и развитие социологии: разбор теоретических вопросов в рамках устного опроса, тестирование. /Пр/	3	1	УК-3	Л3.1 Э1 Э2	0	
	поиск ответов на теоретические вопросы подготовка к тестированию /Ср/	3	3,5			0	
1.2	Методы социологического исследования /Тема/						
	Методы социологического исследования. Логические и эмпирические методы, применяемые в социологии. Наблюдение в социологии. Документальный анализ как метод изучения общества. Социологические опросы: основы методологии. Фокус- группы. Социальные эксперименты. Сбор и обработка социологической информации /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

	Методы социологии. Проведение пилотажного социологического исследования /Пр/	3	2		Л1.1Л2.2Л3. 1	1	
	Проведение пилотажного социологического исследования /Ср/	3	5,5		Л1.1Л2.2	0	
1.3	Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание. /Тема/						
	Понятие и структура социального действия. Социальное взаимодействие, его формы. Социальный контроль и девиация. Типы девиации. Биологическое, психологи ческое, социологическое объяснения девиации . Теория навешивания ярлыков. Массовое сознание и массовые действия /Лек/	3	2	УК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание: ситуационные задачи тестирование /Пр/	3	2	УК-3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	1	
	решение ситуационных задач; поиск ответов на теоретические вопросы подготовка к тестированию /Ср/	3	2,5	УК-3	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Общество: типология обществ и социальные институты. /Тема/						

	Общество как целостная саморазвивающаяся система. Информационно-коммуникативное общество. Виртуализация современных сообществ. Структурные элементы общества. Социальные общности и группы, их характерные особенности. Понятие "социальный институт". Характерные признаки и классификация социальных институтов. /Лек/	3	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Общество: типология обществ и социальные институты: разбор ситуационных задач, разбор теоретических вопросов в рамках устного опроса, тестирование. /Пр/	3	2	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	1	
	подготовка к тестированию /Ср/	3	5	УК-5	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Социальные группы и общности /Тема/						
	Понятие и виды социальных групп. Малые группы и коллективы. Виды общностей. Социальное поведение. Социальные нормы и социальные санкции. /Лек/	3	2	УК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Социальные группы и общности, ситуационные задачи, тестирование /Пр/	3	2	УК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	1	
	решение ситуационных задач; подготовка к тестированию /Ср/	3	3,5	УК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.6	Личность и общество /Тема/						

	Понятия индивид, индивидуальность, личность в социологии. Социализация, ресоциализация, десоциализация. Агенты и институты социализации. Социальные типы личности: модальный, базисный, маргинальный. Типы личности в зависимости от их ценностных ориентаций: традиционалист, идеалист, реалист. Понятие социального статуса. Виды социального статуса: предписанный, достигнутый. Социальная роль. Ролевой набор. Ролевые экспектации. Идентичность и самоуважение. Теории личности: «зеркальное Я» Ч.Кули, «обобщенный другой» Дж.Мида /Лек/	3	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Личность и общество: разбор ситуационных задач, тестирование. /Пр/	3	2	УК-3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	1	
	поиск ответов на теоретические вопросы подготовка к тестированию /Ср/	3	4	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Социальная стратификация и мобильность /Тема/						
	Социальное неравенство и социальная стратификация. Критерии стратификации. Система стратификации современных обществ. Социальная мобильность. Теория социальных лифтов П.Сорокина. /Лек/	3	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

	Социальная стратификация и мобильность: разбор теоретических вопросов в рамках устного опроса, ситуационные задачи, тестирование /Пр/	3	2	УК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	1	
	поиск ответов на теоретические вопросы подготовка к тестированию /Ср/	3	3,5		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Мировая система и процессы глобализации. Социальные последствия глобализации. /Тема/						
	Определение глобализации. Глобальные проблемы современности. Негативные тенденции глобализации. Формирование мировой системы. Теория мировой системы Валлерштайна. /Лек/	3	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Мировая система и процессы глобализации. Социальные последствия глобализации: разбор теоретических вопросов в рамках устного опроса, тестирование /Пр/	3	2	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	1	
	поиск ответов на теоретические вопросы подготовка к тестированию /Ср/	3	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.9	Социальные изменения, культура как фактор социальных изменений. Социальный конфликт. /Тема/						
	Концепции и факторы социальных изменений. Концепции социального прогресса. Критерии общественного прогресса. Культура как фактор социальных изменений. /Лек/	3	2	УК-5	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	

	Социальные конфликты. Понятие, модели и структура конфликтов. Управление конфликтом, тестирование /Пр/	3	2	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	1	
	подготовка отчета по пилотажному социологическому исследованию /Ср/	3	3,5	УК-5	Л1.1 Э1 Э2	0	
1.10	Контроль /Тема/						
	/Зачёт/	3	4	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Объект, предмет, структура, основные функции и методы социологии.
2. Девиантное поведение: сущность, виды, факторы и возможная реакция общества
3. Информационно-коммуникативное общество. Виртуализация современных сообществ
4. Ключевые теории лидеров западноевропейской социологии (О.Конт, Э.Дюркгейм, М.Вебер, В. Парето)
5. Макро- и микро уровни рассмотрения личности в социологии
6. Методы сбора социологической информации
7. Общество, его критерии и признаки.
8. Предмет, объект, функции социологии, структура социологического знания.
9. Социализация, ее агенты, этапы
10. Социальная мобильность и ее основные виды; возможности мобильности в разных обществах
11. Социальная стратификация и стратификационные модели обществ
12. Социальное поведение, факторы его определяющие
13. Социальные группы. Их разновидности и значение
14. Социальные изменения, его виды
15. Социальные институты: сущность и структура, виды и функции. Институализация.
16. Социальные организации
17. Сущность и формы социального взаимодействия.
18. Социальные ценности и нормы общества; нормы формальные и неформальные
19. Социальный контроль
20. Статусная и ролевая концепции личности.
21. Теория социальных лифтов П.Сорокина
22. Формационный и цивилизационный подходы в классификации общества
23. Культура как фактор социальных изменений.
24. Социальные ценности и нормы.
25. Социальный конфликт: причины, структура и функции.
26. Глобализация общества. Факторы и социальные последствия процесса глобализации.
27. Знание терминов: базисная личность, личность, социальный статус, социализация, маргинал, люмпены, элита, малая группа, первичная группа, референтная группа, квазигруппа, личный статус, предписанный статус, достигнутый статус, общество глобализация, гражданская общество, девиация, социальная мобильность, вертикальная мобильность, горизонтальная мобильность, социальная роль, социальное действие, социальные изменения, средний класс, социальный статус, менталитет, модальная личность.

Примерный вариант тестового задания

Вариант 1

1. Зарождение социологии как науки произошло:

- а) в эпоху Античности;
- б) в эпоху Средневековья;
- в) в XVIII веке;
- г) в XIX веке.

Ответ:

2. Направление в русской социологии 19-20вв, в которой личность есть ведущий фактор социального прогресса:

- а) экономическая социология;
- б) эмпирическая социология;
- в) политическая социология;
- г) субъективная социология.

Ответ:

3. Крупномасштабные социальные явления – предмет изучения:

- а) теории «среднего уровня»;
- б) теории обмена;
- в) микросоциологических теорий;
- г) макросоциологии.

Ответ:

4. Термин «социология» ввел в научный оборот:

- а) К. Маркс;
- б) О. Конт;
- в) М. Вебер;
- г) Т. Парсонс

Ответ:

5. «Закрытыми» называются такие вопросы социологической анкеты, где:

- а) респондент сам формулирует свой вопрос;
- б) респондент сам может предложить свой вариант ответа;
- в) раскрывает содержание гипотезы;
- г) респондент должен сделать выбор из нескольких готовых вариантов ответов.

Ответ:

6. Понятие аномии ввел ...

- а) Э. Дюркгейм;
- б) Т. Парсонс;
- в) Р. Мертон.
- г) П. Сорокин

Ответ:

7. Укажите верное утверждение.

1. Социальный контроль – это:

- а) проверка действий учреждения комиссией граждан;
- б) система социальных санкций, применяемых за акты девиации;
- в) надзор парламента над министерствами;
- г) надзор налоговой инспекции над общественной администрацией.

Ответ:

8. Автор теории мобильности и социальной стратификации :

- а) Г. Зиммель;
- б) Дж. Мид;
- в) П.Сорокин;
- г) М. Вебер.

9. Позитивная девиация- это:

- а) метод для описания межличностных конфликтов;
- б) социальная организация активных, позитивно настроенных граждан;
- в) поведение, не вызывающее в основном неодобрение членов общества;
- г) социальная группа традиционного общества.

Ответ:

10. Контроль, осуществляемый через группу сверстников, знакомых, близких и родных, который заранее не планируется и не продумывается, называется:

- а) формальный контроль;
- б) неформальный контроль;
- в) информационный контроль;
- г) полицейский контроль.

Ответ:

11. Люди, не прошедшие социализацию, носят название:

- а) диаспора;
- б) этническое меньшинство;
- в) персона нон грата;
- г) ферральные.

Ответ:

12. В социологическом смысле гражданское общество

- а) появилось раньше государства;
- б) появилось позже государства;
- в) появилось одновременно с государством
- г) тождественно государству.

Ответ:

13. Фактор, который был необходимым условием перехода от традиционного общества к индустриальному, – это:

- а) социалистическая революция;
- б) информационная революция;
- в) промышленная революция;
- г) социальная революция.

Ответ:

14. Совокупность ролей и статусов, предназначенных для удовлетворения определенных социальных потребностей, – это:

- а) социальный институт;
- б) социальная группа;
- в) социальная общность;
- г) социальная организация.

Ответ:

15. Социальная группа, возникшая в постиндустриальном обществе, называется:

- а) сословием;
- б) элитой;
- в) когнитариатом;
- г) классом.

Ответ:

16. Квазигруппы - это:

- а) социальные общности с малым количеством членов;
- б) спонтанное образование с краковременным взаимодействием;
- в) группа, с которой индивид соотносит себя как с эталоном;
- г) группа, в которой функции ее членов слабо дифференцированы и взаимозаменяемы.

Ответ:

17. Автором теории «зеркального Я» является:

- а) Дж. Мид;
- б) Ч. Кули;

г) Э. Дюркгейм.

Ответ:

18. Понятие «стратификация» обозначает:

- а) объединение;
- б) расслоение;
- в) перемещение;
- г) включение в сообщество

Ответ:

19. Положение в обществе, которое добивается индивид-это

- а) личный статус;
- б) достигнутый статус;
- в) предписанный статус;
- г) включенный статус

Ответ:

20. Автор теории мировой системы:

- а) К. Маркс;
- б) З. Бжезинский;
- в) П. Штомпка;
- г) И. Валлерстайн.

Ответ:

21. Человек, разделяющий те же культурные образцы, что и большинство членов данного общества :

- а) девиантная личность;
- б) маргинальная личность;
- в) модальная личность;
- г) базисная личность

Ответ:

22. Аккультурация, – это:

- а) культурное развитие;
- б) усвоение индивидуумом ценностей другой культуры;
- в) воспитание ребенка и привитие ему культурных навыков;
- г) отказ от принятия культуры другой группы.

Ответ:

Для текущего контроля успеваемости разработан комплект оценочных заданий (комплект представлен в фонде оценочных средств)

6.2. Темы письменных работ

По данной дисциплине выполнение курсовых работ и рефератов учебным планом не

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

ситуационные задачи;
устный опрос (теоретические вопросы для разбора);
тест для текущего контроля знаний;
тест для промежуточного контроля знаний

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гунибский М. Ш., Демина Л. А., Ковалкин В. С., Ксенофонтов В. Н., Огородников А. Ю., Пржиленский В. И., Демина Л. А.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Проспект, 2013
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кравченко А. И.	Социология: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2013
Л2.2	Самыгин С. И., Верещагина А. В., Тумайкин И. В.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Издательско- торговая корпорация "Дашков и К", 2014
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дьякович М. П.	Учебно-методическое пособие по курсу "Социология" для студ. инженерных спец.	Ангарск: АГТА, 2004
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Ельникова, Г. А. Социология : учеб. пособие / Г.А. Ельникова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 181 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).		
Э2	Волков, Ю. Г. Социология : учебник/ Ю.Г. Волков. — 5-е изд., перераб. и доп.- М. : Альфа-М : И НФРА-М, 2019. — 512 с.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.

8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education [сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]; Kaspersky Security Cloud Free [Бесплатная проприетарная лицензия]; Microsoft Office Pro+Dev SL [государственный контракт № 442019 от 24.05.2019]
8.9	Аудитории для самостоятельной работы:
8.10	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.11	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.12	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонды оценочных средств и др.); посещать аудиторные занятия, выполнять самостоятельные работы. Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение.

По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки практических навыков.

Практическое занятие предназначается для углубленного изучения «Социологии»; здесь выносятся на обсуждение отдельные вопросы по дисциплине, разбираются ситуационные задачи, проводится тестирование. Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы.

Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует воспитанию у студентов привычки и устойчивых навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Пуховица
 « 03 » мая 2023



Теоретическая электрохимия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 468
 в том числе:
 аудиторные занятия 221
 самостоятельная 175
 часов на контроль 72

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 5, 6
 курсовые работы 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,3		17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	68	68
Лабораторные	34	34	34	34	68	68
Практические	34	34	51	51	85	85
В том числе инт.	8	8	8	8	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	102	102	119	119	221	221
Контактная работа	102	102	119	119	221	221
Сам. работа	78	78	97	97	175	175
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	216	216	252	252	468	468

Программу составил(и):

дхн, проф.каф.ТЭП, Истомина Н.В.;



ктн, доц.каф.ТЭП, Истомина А.А.;



ст.преп.каф.ТЭП, Богданова С.Н.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины
Теоретическая электрохимия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Создание у студентов теоретической базы электрохимических систем для последующего освоения прикладных дисциплин, а также методов исследования электрохимических процессов.

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование основных представлений об электрохимических системах и их составных частях; получение необходимых знаний об электрохимических процессах, методах изучения их механизма; формирование навыков управления электрохимическими

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.08	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	Нанотехнологии в электрохимии
3.1.3	Физикохимия твердого тела
3.1.4	Перспективы развития химической отрасли
3.1.5	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
3.1.6	История химической науки
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Коррозия и защита металлов от коррозии
3.2.2	Основы научных исследований
3.2.3	Приборы и методы исследования
3.2.4	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
3.2.5	Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств
3.2.6	Электрохимические технологии
3.2.7	Комбинированные покрытия
3.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	основные законы, понятия и определения теоретической электрохимии;
Уровень 2	основные законы, понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства;
Уровень 3	основные законы, понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику.

Уметь:

Уровень 1	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать;
Уровень 2	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения;
Уровень 3	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами,

	которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; проводить исследования электрохимических систем, с учетом их особенностей и пониманием механизма протекания реакций.
Владеть:	
Уровень 1	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем;
Уровень 2	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем; навыками практической работы на современном лабораторном оборудовании при проведении научных исследований электрохимических систем;
Уровень 3	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем; навыками практической работы на современном лабораторном оборудовании при проведении научных исследований электрохимических систем; методиками получения, анализа и интерпретирования результатов определения термодинамических и кинетических характеристик электрохимических процессов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику.
4.2	Уметь:
4.2.1	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; проводить исследования электрохимических систем, с учетом их особенностей и пониманием механизма протекания реакций.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем; навыками практической работы на современном лабораторном оборудовании при проведении научных исследований электрохимических систем; методиками получения, анализа и интерпретирования результатов определения термодинамических и кинетических характеристик электрохимических процессов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Базовые понятия.						
1.1	Предмет и содержание электрохимии. /Тема/						
	Введение. Предмет и содержание электрохимии, задачи курса. Роль электрохимии в современной науке и технике. /Лек/	5	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные понятия и законы Фарадея.						

	Электрический ток в гальванической цепи. Основные понятия и законы электрохимии. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через проводники I и II рода. Основные типы электрохимических систем и их составные части. Определения катода и анода. Система знаков для тока. Два направления тока через электрохимическую ячейку. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Классификация электродных реакций. Законы Фарадея. Число Фарадея и его физический смысл. Выход вещества по току. Скорость электрохимических процессов. Кулонометры. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме "Электрохимические системы. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Законы Фарадея. Выход по току, выход по энергии". /Пр/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Кулонометрический метод анализа /Лаб/	5	5	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
	Раздел 2. Термодинамика растворов электролитов.						
2.1	Растворы электролитов. /Тема/						

	Ионогены и ионофоры. Классификация растворов электролитов. Механизм образования растворов электролитов. Термодинамические свойства растворов электролитов. Экстенсивные и интенсивные свойства систем. Параметры состояния и характеристические функции. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение термодинамических величин химической реакции по электрохимическим данным. /Лаб/	5	5			1	
2.2	Равновесие в растворах электролитов. /Тема/						
	Теория электролитической диссоциации Аррениуса: достоинства и недостатки, границы применимости. Термодинамическая активность и коэффициент активности как мера межмолекулярного взаимодействия. Зависимость коэффициентов активности от концентрации. Теория Дебая-Гюккеля: основные предпосылки и допущения, представление об ионной атмосфере, определение коэффициентов активности в теории Дебая-Гюккеля. Достоинства и недостатки теории Дебая- Гюккеля и границы её применимости. Правило ионной силы. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Решение задач по теме "Равновесие растворов электролитов. Термодинамика растворов электролитов. Теория Аррениуса и её практическое применение". /Пр/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Приложения теории Аррениуса: ионное произведение воды, нейтрализация, гидролиз, буферные растворы, произведение растворимости, рН гидроксидообразования. Ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Ассоциация ионов в растворах. Теория Бьеррума. Представление об ионных парах. Отличие ионной пары от молекулы. Современные подходы к описанию термодинамических свойств растворов электролитов. /Ср/	5	12	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение константы диссоциации слабого электролита /Лаб/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
	Раздел 3. Процессы переноса в ионных проводниках.						
3.1	Электропроводность растворов электролитов. /Тема/						
	Удельная и мольная электропроводность. Кондуктометрия. Закон Кольрауша. /Лек/	5	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Электропроводимость растворов электролитов. Кондуктометрическое титрование /Лаб/	5	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	

3.2	Механизм электропроводности электролитов. /Тема/						
	Числа переноса и методы их определения. Зависимость подвижности ионов, электропроводимости и чисел переноса от состава электролита. Подвижность ионов водорода и гидроксидов в водных растворах. /Лек/	5	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение чисел переноса /Лаб/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
3.3	Неравновесные явления в растворах электролитов. /Тема/						
	Диффузия и миграция ионов. Уравнение Нернста-Энштейна. Межионное взаимодействие в условиях прохождения постоянного тока через растворы электролитов – теория Дебая-Гюккеля-Онзагера. Катафоретический и релаксационный эффекты. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме "Неравновесные процессы в растворах электролитов" /Пр/	5	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Электропроводимость при больших напряженностях электрического поля – эффект Вина. Высокочастотный эффект Дебая-Фолькенгагена. Достоинства и недостатки электростатической теории сильных электролитов. /Ср/	5	12	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 4. Электродвижущая сила и электродный потенциал.						
4.1	Скачки потенциала на фазовых границах. /Тема/						
	Поверхностный, внешний и внутренний потенциалы. Вольты- и гальвани-потенциалы. ЭДС как сумма гальвани-потенциалов и вольты-потенциалов. Уравнение для ЭДС гальванической цепи. /Лек/	5	3	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Условия равновесия между контактирующими фазами. Определение электродного потенциала. Неравновесные бестоковые потенциалы. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Уравнение Нернста для идеальных и реальных систем. Уравнение Нернста при очень низких концентрациях электролита. Термодинамика обратимых и необратимых электрохимических систем. /Ср/	5	12	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Электронное равновесие на границе раздела электрод–раствор. /Тема/						
	Концепция электронного равновесия на границе раздела электрод–раствор. Мембранное равновесие. Мембранный потенциал. Ионселективные и ферментные электроды. Биологические мембраны. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	

	Решение задач по теме "Равновесные электродные процессы" /Пр/	5	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Уравнение Нерста. Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала ферри-ферро электрода /Лаб/	5	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Раздел 5. Двойной электрический слой (ДЭС) на границе между электродом и раствором электролита						
5.1	Двойной электрический слой (ДЭС) на границе электрод-раствор /Тема/						
	Механизм возникновения и природа ДЭС в электрохимических системах: возникновение ДЭС за счёт переноса заряженных частиц через межфазную границу при установлении электрохимического равновесия. Ионный скачок потенциала; нулевые растворы и потенциал нулевого заряда; рациональная (приведённая) шкала электродных потенциалов. Образование ДЭС за счёт подведения зарядов от внешнего источника тока: идеально поляризуемые и неполяризуемые электроды. Ток обмена. /Лек/	5	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Строение ДЭС. /Тема/						

	Модель Гельмгольца. Развитие модельных представлений о строении ДЭС. Модель Штерна и Грема. Электрокапиллярный метод изучения двойного электрического слоя. 5. Влияние концентрации поверхностно-неактивного и поверхностно-активного электролитов на электрокапиллярную кривую (ЭКК). Методы изучения ДЭС. /Лек/	5	3	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме "ДЭС на границе электролит- электрод". /Пр/	5	10	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Измерение пограничного натяжения на жидких электродах; основное уравнение электрокапиллярности; адсорбционное уравнение Гиббса и первое уравнение Липпмана. Влияние специфической адсорбции ионов и поверхностно-активных органических веществ на ЭКК, поверхностные избытки и распределение потенциала в ДЭС. Ёмкость межфазной границы раздела электрод–раствор электролита. Эквивалентные электрические схемы. /Ср/	5	10	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к экзамену. /Ср/	5	32	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Экзамен. /Экзамен/	5	36	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Неравновесные электродные процессы						
6.1	Введение в электрохимическую кинетику. Определения перенапряжения и поляризации. Основные стадии электрохимической реакции. /Тема/						
	Определения поляризации и перенапряжения. Равновесный и стационарный потенциалы электрода. Понятие об обратимых и необратимых электродах. Признаки установления в системе равновесного потенциала. Знаки перенапряжения и поляризации. Методы определения потенциала электрода под током. Основные стадии электрохимической реакции. Понятие о лимитирующей стадии и стехиометрическом числе стадии. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. Диффузионная кинетика.						
7.1	Суммарный поток и его составляющие. /Тема/						
	Суммарный поток и его составляющие. Связь суммарного потока с плотностью тока. Диффузионный, миграционный и конвективный потоки. /Лек/	6	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Первый закон Фика и уравнение Нернста-Эйнштейна. /Тема/						

	Первый закон Фика. Коэффициент диффузии. Подвижность ионов, её связь с коэффициентом диффузии (уравнение Нернста- Эйнштейна). /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Распределение концентрации в приэлектродном слое раствора при стационарной диффузии. Эффективная толщина диффузионного слоя. Предельная плотность тока. /Тема/						
	Распределение концентрации в приэлектродном слое при стационарной диффузии. Эффективная толщина диффузионного слоя. Предельная плотность тока. Концентрация у поверхности электрода, физический смысл этой величины. Предельный поток и предельная плотность тока в растворе с избытком индифферентного электролита при естественной и вынужденной конвекции. Вращающийся дисковый электрод. Уравнение Левича. Установление диффузионной природы предельного тока и определение коэффициента диффузии ионов с помощью вращающегося дискового электрода. /Лек/	6	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
7.4	Вклад миграции в перенос ионов /Тема/						

	Влияние миграции ионов на величину предельного тока. Точный и приближённый методы учёта миграции на примере ряда модельных растворов. Явление экзальтации миграционного тока. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме "Диффузионная кинетика. Расчёт величины предельной плотности тока диффузии. Точный и приближенный учёт миграции". /Пр/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Потенциал поляризованного электрода и диффузионное перенапряжение при стационарной диффузии. Потенциал полуволны. Падение потенциала в диффузионном слое. /Тема/						
	Диффузионное перенапряжение при электроосаждении и анодном растворении металлов. Уравнение поляризационной кривой для катодных и анодных реакций в обратимых окислительно-восстановительных системах и при образовании и растворении амальгам. Потенциал и ток полуволны. Падение потенциала в диффузионном слое. Роль чисел переноса. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Классификация поляризационных явлений. Диффузионное перенапряжение /Лаб/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Решение задач по теме "Диффузионное перенапряжение. Расчёт диффузионного перенапряжения для электродов первого рода и окислительно-восстановительных электродов". /Пр/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
7.6	Нестационарная диффузия. Дивергенция суммарного потока. Второй закон Фика. /Тема/						
	Нестационарная диффузия. Дивергенция суммарного потока. Второй закон Фика. Изменения концентрации во времени и условия, при которых они выражаются вторым законом Фика. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
7.7	Нестационарная диффузия к плоскому и сферическому электроду в потенциостатических условиях. Полярография. /Тема/						

	Нестационарная диффузия в потенциостатических условиях. Граничные условия и решение уравнения второго закона Фика в случае плоского электрода. Профили концентраций и зависимость предельного тока от времени в случае нестационарной диффузии к плоскому электроду в потенциостатических условиях. Нестационарная диффузия в потенциостатических условиях к сферическому электроду. Основы классической полярографии. Факторы, влияющие на величину предельного тока. Уравнение Ильковича для мгновенного и среднего токов (вывод). Уравнение полярографической волны Гейровского- Ильковича (вывод). Применение полярографии для аналитических целей и для исследования кинетики электрохимических реакций. /Лек/	6	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
7.8	Нестационарная диффузия к плоскому электроду в гальваностатических условиях. Хронопотенциометрия. /Тема/						

	Нестационарная диффузия к плоскому электроду в гальваностатических условиях. Граничные условия и решение уравнения второго закона Фика в случае плоского электрода. Распределение концентрации в приэлектродной зоне. Уравнения Сэнда и Караогланова. Хронопотенциометрия. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме "Нестационарная диффузия к плоскому электроду в потенцио- и гальваностатических условиях. Переходное время. Определение суммарного числа электронов, принимающих участие в электрохимической реакции". /Пр/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. Электрохимическое перенапряжение.						
8.1	Основные уравнения теории замедленного разряда. /Тема/						
	Основные уравнения теории замедленного разряда. Коэффициенты переноса. Обычный, безактивационный и безбарьерный разряд. Истинная, гетерогенная и измеренная константы скорости. Факторы, влияющие на константы скорости. Ток обмена. Уравнение Фольмера, его частные случаи при малых и больших перенапряжениях. Уравнение Тафеля. Уравнения частной и полной поляризационных кривых. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Электронные термы. Соотношение Бренстеда-Поляни-Семенова и правомерность его применения для рассмотрения кинетики электродных процессов. Влияние скачков потенциала в области межфазной границы и работы специфической адсорбции на изменение стандартной электрохимической энергии Гиббса и энергии активации катодной и анодной реакций. /Ср/	6	6	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Влияние строения ДЭС на электрохимическое перенапряжение. Уравнение Фрумкина. /Тема/						
	Вывод и анализ уравнения Фрумкина. Факторы, влияющие на величину электрохимического перенапряжения. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Влияние pH раствора и поверхностно-активных ионов на перенапряжение выделения водорода. /Тема/						

	Влияние природы металла электрода и присутствия в растворе поверхностно-активных ионов на перенапряжение выделения водорода. Влияние pH на перенапряжение выделения водорода в растворах с постоянной ионной силой и в растворах чистых кислот и оснований. Влияние адсорбции ПАВ на кинетику электровосстановления ионов металлов. Эффект Лошкарёва. Предельный адсорбционный ток. Представление о выравнивающих добавках и механизме их действия. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Изучение кинетики реакции выделения водорода. /Лаб/	6	9	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Кинетика электровосстановления анионов на примере персульфат-иона. Форма поляризационной кривой, влияние присутствия индифферентного электролита на кинетику восстановления персульфат-иона. Исправленные тафелевские зависимости. /Ср/	6	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 9. Кинетика сложных электрохимических реакций.						

9.1	Электрохимические реакции с последовательным переносом нескольких электронов. Кажущиеся коэффициенты переноса. /Тема/						
	Электрохимические реакции с последовательным переносом нескольких электронов. Вывод уравнений частной и полной поляризационной кривой (без учёта двойнослойных эффектов). Полный ток обмена. Кажущиеся коэффициенты переноса. /Лек/	6	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Частные порядки реакции и методы их определения. Определение стехиометрического числа лимитирующей стадии из кажущихся коэффициентов переноса, поляризуемости при равновесном потенциале, катодного и анодного порядков реакции. Изучение механизма реакций путём определения частных порядков реакции. /Ср/	6	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме "Электрохимическая кинетика. Расчёт коэффициентов переноса и плотности тока обмена по поляризационным кривым". /Пр/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Химическое перенапряжение. /Тема/						

	Электрохимические процессы в условиях медленной химической реакции. Классификация химических стадий. Уравнение поляризационной кривой в случае замедленной гетерогенной реакции. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Стадия рекомбинации в реакции катодного выделения водорода, её влияние на скорость электрохимического процесса. Электрохимические реакции в случае медленной химической реакции в объёме раствора. /Ср/	6	5	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Смешанная кинетика. /Тема/						
	Закономерности смешанной кинетики. Вывод уравнения для общего перенапряжения в случаях замедленности диффузионной стадии и стадии разряда. Электрохимическая и диффузионная составляющие суммарного перенапряжения. Уравнение необратимой полярографической волны. Характерные особенности необратимой волны. /Лек/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	

	Зависимость скорости электрохимической реакции от температуры. Истинная энергия активации электрохимической реакции, принципиальная невозможность её определения в соответствии с уравнением Аррениуса. Термодиффузионный потенциал. Кажущаяся энергия активации электрохимических реакций. /Ср/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
9.4	Перенапряжение, связанное с образованием зародышей новой фазы и их ростом. /Тема/						
	Явление пресыщения при образовании зародышей кристаллов или газовых пузырьков. Роль процессов поверхностной диффузии. /Лек/	6	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	
	Влияние поверхностно-активных веществ на электроосаждение цинка /Лаб/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Раздел 10. Основные методы исследования механизма электрохимических процессов и определения их кинетических параметров.						
10.1	Основные методы исследования механизма электрохимических процессов. /Тема/						

	Стационарные и нестационарные методы. Примеры применения стационарных и нестационарных методов для установления механизма электродных реакций. Методы вращающегося дискового электрода. Полярография. /Лек/	6	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме: "Кинетика сложных электрохимических реакций. Определение возможного механизма электродной реакции по данным электрохимических измерений". /Пр/	6	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение энергии активации электрохимических реакций /Лаб/	6	9	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Выполнение комплексных контрольных расчетных заданий. /Пр/	6	11	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям. /Ср/	6	70	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Защита курсовой работы. /КР/	6	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Экзамен. /Экзамен/	6	34	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену (часть 1, 5 семестр):

1. Прохождение электрического тока через проводники I и II рода. Смена ионной проводимости на электронную в электрохимической системе.

2. Основные типы электрохимических систем и их составные части. Электрохимическая цепь.
3. Система знаков для тока. Два направления тока через гальваническую ячейку. Определение понятий катода и анода.
4. Законы Фарадея. Число Фарадея и его физический смысл. Основные типы кулометров и реакции, протекающие на электродах соответствующих кулометров.
5. Механизм образования растворов электролитов. Ионогены и ионофоры. Классификация электролитов.
6. Классическая теория электролитической диссоциации: основные положения, недостатки, практическое применение.
7. Распределение ионов в растворе электролита.
8. Коэффициенты активности. Основные положения теории Дебая-Гюккеля и пределы её применимости.
9. Ионная ассоциация в растворах электролитов. Теория Бьеррума.
10. Диффузия и миграция ионов. Уравнение Нернста-Эйнштейна.
11. Диффузионный потенциал. Способы определения и устранения диффузионного потенциала.
12. Удельная и эквивалентная электропроводимости ионов.
13. Основные положения теории Дебая-Гюккеля-Онзагера и пределы её применимости.
14. Электрофоретический и релаксационный эффекты.
15. Числа переноса и методы их определения.
16. Предельная электропроводимость ионов.
17. Зависимость подвижности, электропроводимости и чисел переноса от концентрации.
18. Особенные случаи электропроводимости ионов. Подвижности ионов и электропроводимости в неводных растворах.
19. Электропроводимость в расплавах.
20. Электропроводимость твёрдых электролитов.
21. Поверхностный, внешний, внутренний, электрохимический, реальный потенциалы.
22. Вольта-потенциал, гальвани-потенциал.
23. Выражение для равновесного гальвани- и вольта-потенциала на границе раздела двух разнородных металлов.
24. Выражение ЭДС правильно разомкнутой гальванической цепи через сумму гальвани- и вольта-потенциалов.
25. Условия равновесия между контактирующими фазами в электрохимической системе.
26. Выражение для равновесного гальвани-потенциала электрода I рода и обратимого окислительно-восстановительного электрода.
27. Электродный потенциал. Уравнение Нернста для электродного потенциала.
28. Классификация электродов.
29. Измерение ЭДС. Определение термодинамических функций из данных измерений ЭДС.
30. Концепция электронного равновесия. Ограничения при использовании уравнения Нернста.
31. Мембраны, равновесный мембранный потенциал.
32. Ионоселективные электроды. Теория стеклянного электрода.
33. Возникновение ДЭС за счёт переноса заряженных частиц через межфазную границу.
34. Нулевые растворы, потенциал нулевого заряда.
35. Возникновение ДЭС за счёт подведения зарядов от внешнего источника тока.
36. Ток обмена. Идеально поляризуемые и неполяризуемые электроды.
37. Возникновение ДЭС за счёт специфической адсорбции ионов.
38. Относительные поверхностные избытки.
39. Адсорбционный метод изучения ДЭС.
40. Основное уравнение электрокапиллярности. Первое уравнение Липпмана.
41. Методы измерения пограничного натяжения жидких электродов.
42. Электрокапиллярный метод изучения ДЭС. Электрокапиллярные кривые.
43. Применение уравнения Липпмана и уравнения Гиббса для анализа ЭКК.
44. Зависимость заряда ДЭС от электродного потенциала.
45. Влияние потенциала электрода на поверхностные избытки электростатически адсорбированных ионов.

47. Влияние специфической адсорбции на ЭКК.
48. Влияние специфической адсорбции ионов на поверхностные избытки.
49. Влияние ПАВ на ЭКК.
50. Профиль потенциала в ДЭС для раствора поверхностно-неактивного электролита.
51. Влияние специфической адсорбции на профиль потенциала в ДЭС.

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену (часть 2, 6 семестр):

1. Определения перенапряжения и поляризации.
2. Методы измерения потенциала электрода под током.
3. Основные стадии электрохимического процесса. Стехиометрическое число стадии.
4. Понятие лимитирующей стадии. Классификация перенапряжений.
5. Компоненты суммарного потока. Связь суммарного потока с плотностью тока.
6. Диффузионный поток. Первый закон Фика. Коэффициент диффузии, его зависимость от концентрации раствора.
7. Распределение концентрации в приэлектродном слое при стационарной диффузии. Эффективная толщина диффузионного слоя.
8. Миграционный поток. Связь подвижности с коэффициентом диффузии иона. Уравнение Нернста-Эйнштейна.
9. Конвективный поток. Естественная и вынужденная конвекция.
10. Предельный поток и предельная плотность тока в растворе с избытком индифферентного электролита в условиях естественной и вынужденной конвекции.
11. Вращающийся дисковый электрод. Уравнение Левина.
12. Точная и приближённая оценка вклада миграции в перенос ионов к электроду и в величину предельного тока.
13. Уравнение диффузионного перенапряжения при катодном восстановлении металлов из растворов простых солей.
14. Уравнение поляризационной кривой и выражение для потенциала полуволны обратимой окислительно-восстановительной системы и для процесса восстановления металла на жидком катоде с образованием амальгамы.
15. Падение потенциала в диффузионном слое, его составляющие.
16. Нестационарная диффузия. Второй закон Фика. Условия, при которых изменения концентрации описываются вторым законом Фика.
17. Нестационарная диффузия к плоскому электроду в потенциостатических условиях. Граничные условия. Распределение концентрации в приэлектродной зоне. Выражение для плотности диффузионного тока.
18. Нестационарная диффузия к сферическому электроду в потенциостатических условиях. Основы классической полярографии.
19. Уравнение Ильковича для мгновенного и среднего токов.
20. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича.
21. Нестационарная диффузия в гальваностатических условиях. Граничные условия. Распределение концентрации в приэлектродной зоне.
22. Переходное время. Уравнения Сэнда и Караогланова. Хронопотенциометрия.
23. Соотношение Бренстеда-Поляни-Семенова и его физическое обоснование в условиях электродного процесса. Электронные термы.
24. Влияние скачков потенциала в области межфазной границы и работы специфической адсорбции на изменение стандартной электрохимической энергии Гиббса и на энергии активации катодной и анодной.
25. Коэффициенты переноса. Обычный, безактивационный и безбарьерный разряд.
26. Скорость прямой и обратной реакций. Абсолютная, гетерогенная и измеренная константы скорости. Ток обмена.
27. Уравнение Фольмера. Анализ уравнения Фольмера (предельные формы).
28. Уравнение Тафеля. Константы a и b в уравнении Тафеля. Нахождение констант из поляризационных кривых. Расчёт тока обмена.
29. Уравнение Фрумкина для перенапряжения. Влияние природы металла и строения ДЭС на электрохимическое перенапряжение.

природы металла, специфически адсорбирующихся ионов и pH раствора на перенапряжение выделения водорода.
31. Кинетика электровосстановления анионов (на примере персульфат-иона).
32. Влияние органических ПАВ на электровосстановление ионов металлов. Эффект Лошкарева.
33. Электрохимические реакции с последовательным переносом электронов. Быстрые и замедленная электрохимические стадии. Уравнение поляризационной кривой (без учёта двойнослойных эффектов).
34. Ток обмена сложной электрохимической реакции.
35. Частные порядки электрохимических реакций и методы их определения.
36. Применение частных порядков для установления механизма электрохимической реакции.
37. Кажущиеся коэффициенты переноса. Способ определения и применение для установления механизма реакции.
38. Стехиометрическое число лимитирующей стадии и методы его определения.
39. Химическое перенапряжение. Классификация химических стадий. Поляризационные кривые при замедленной гетерогенной химической стадии.
40. Смешанная кинетика. Уравнение необратимой полярографической волны.
41. Зависимость скорости электрохимической реакции от температуры. Истинная и кажущаяся энергии активации.
6.2. Темы письменных работ
Курсовая работа на тему "Кинетика электродных процессов" по индивидуальным вариантам.
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные вопросы, задания на курсовую работу, контрольные работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
Л1.2	Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А., Тимонов А. М.	Теоретическая электрохимия: учебник для образовательных учреждений высш. проф. образования	М.: Студент, 2013
Л1.3	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016
Л1.4	Байрамов В. М., Лунин В. В.	Основы электрохимии: учеб. пособие для студ. вузов	М.: Академия, 2005
Л1.5	Колпакова Н. А., Анисимова Л. С., Пикула Н. А., Заичко Л. Ф., Белихмаер Я. А., Колпакова Н. А.	Сборник задач по электрохимии: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2003
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Антропов Л. И.	Теоретическая электрохимия: учебник для химиков и химико-технологических специальностей вузов	М.: Высш. шк., 1984

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Кукоз Ф. И., Кудрявцева И. Д., Гончаров В.И., Рыбняк К. А., Кукоз Ф. И.	Сборник задач по теоретической электрохимии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1982
Л2.3	Будников Г. К., Майстренко В. Н., Вяслев М. Р.	Основы современного электрохимического анализа: учеб. пособие	М.: Мир: Бином ЛЗ, 2003
Л2.4	Дамаскин Б. Б., Петрий О.А.	Введение в электрохимическую кинетику: учебное пособие для студ. хим. спец. ун-тов	М.: Высш. шк., 1983
Л2.5	Левин А. И., Помосов А. В.	Лабораторный практикум по теоретической электрохимии: учебное пособие для вузов	М.: Металлургия, 1979
Л2.6	Сухотин А. М.	Справочник по электрохимии	Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1981
Л2.7	Киш Л.	Кинетика электрохимического растворения металлов: научное издание	М.: Мир, 1990
Л2.8	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Введение в электрохимию: учебное пособие для обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АнгТУ, 2016
Л2.9	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А.	Основы теоретической электрохимии: учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1978
Л2.10	Багоцкий В. С.	Основы электрохимии	М.: Химия, 1988
Л2.11	Истомина Н. В.	Теоретическая электрохимия. Примеры решения задач: метод. указ. к практич. занятиям для студ. спец. 250300. ТЭП	Ангарск: АГТИ, 1997

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Бородкина В. А., Фомина Л. В.	Теоретическая электрохимия: метод. указ. к лабораторному практикуму для студ. всех форм обучения по направлению "Химическая технология", профилю "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2012
ЛЗ.2	Бородкина В. А., Фомина Л. В., Богданова С. Н.	Теоретическая электрохимия: метод. указ. к лабораторному практикуму для студ. всех форм обуч. по напр. "Химическая технология", профилю "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2013

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лукомский, Ю. Я. Лукомекий, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии : учебное пособие / Ю. Я. Лукомекий, Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд., испр. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-91559-162-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/525878 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Гаврилов, А. С. Электрохимические процессы в технологии микро- и нанoeлектроники: Учебное пособие / Гаврилов А.С., Белов А.Н., - 2-е изд. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-369-01299-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/431359 . – Режим доступа: по подписке.		

ЭЗ	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.8	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов;
8.4	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. При подготовке к лекции студенту рекомендуется: 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал; 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции; 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;

4) психологически настроиться на лекцию.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;

3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.

Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются фундаментальные, основополагающие источники, оригинальные произведения выдающихся педагогов.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Формы самостоятельного изучения курса могут быть разнообразными: аннотирование, рецензирование, конспектирование, реферирование; подбор методического материала, рекомендаций, памяток, составление библиографического списка (по отдельным разделам, темам), подготовка презентаций и т.д.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. Внимательно ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы важно соблюдать технику безопасности в лаборатории. Оформление отчёта по лабораторной работе начинается со слов «лабораторная работа», с указанием порядкового номера работы. Далее следует цель работы; краткое теоретическое обоснование поставленной задачи; описание аппаратуры и методики эксперимента. Результаты эксперимента оформляются в виде таблиц и графических зависимостей. Заканчивается отчёт выводами по работе.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. Целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен и содержащихся в данной программе.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДЕНО

Проректор,

д.х.н., проф.

И.В. Истомина

« 03 » 07 2023 г.

Техническая термодинамика и теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работ 66

часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Техническая термодинамика и теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление обучающегося с основами технической термодинамики и теплопередачи, способам передачи тепла, основными законами и закономерностями процесса теплопередачи, методами расчета теплообменных аппаратов, методами интенсификации тепловых процессов в теплообменниках, перспективной тепловой техникой.

2. ЗАДАЧИ

2.1	научить обучающихся определять параметры рабочего тела в различных процессах;
2.2	научить рассчитывать теплоту и работу процесса;
2.3	научить проводить анализ термодинамических процессов и циклов, протекающих в теплосиловых установках;
2.4	познакомить обучающихся с основами теории теплообмена (теплопроводностью, конвекцией и излучением), методологией расчетов теплообменных аппаратов, выбором и расчетом теплоизоляции различных поверхностей;
2.5	научить пользоваться литературой для нахождения нужных критериальных зависимостей для определения коэффициента теплоотдачи.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1 В.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физика
3.1.2	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Общая химическая технология
3.2.2	Основы научных исследований

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-19: готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

Знать:

Уровень 1	Термодинамические основы процессов в открытых системах Основные законы термодинамики и их следствия Физический смысл понятий и особенностей термодинамических процессов
Уровень 2	Физический смысл понятий и особенностей термодинамических процессов Основные принципы термодинамического и эксергетического анализа циклов тепловых двигателей и паросиловой установки Устройство двигателей внутреннего сгорания
Уровень 3	Устройство двигателей внутреннего сгорания Устройство паросиловых установок и котельных установок Методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и с учетом законов термодинамики.

Уметь:

Уровень 1	Решать задачи по термодинамическим законам для открытых систем. Использовать is-диаграмму водяного пара при решении проблемных задач.
Уровень 2	Использовать is-диаграмму водяного пара при решении проблемных задач.

	Использовать таблицы свойств воды и водяного пара и Id-диаграмму влажного воздуха при решении задач.
Уровень 3	Систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт. Участвовать в работе над инновационными проектами.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками решения задач по термодинамическим законам для открытых систем.
Уровень 2	Навыками использования is-диаграммы водяного пара, таблиц свойств воды и водяного пара и Id-диаграммой влажного воздуха при решении задач.
Уровень 3	Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Параметры состояния идеального газа;
Уровень 2	Законы термодинамики;
Уровень 3	Термодинамические процессы.
Уметь:	
Уровень 1	Определять параметры состояния идеального газа;
Уровень 2	Применять законы термодинамики при решении задач;
Уровень 3	Применять законы термодинамики при расчетах термодинамических процессов.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками определения параметров состояния идеального газа по уравнению состояния;
Уровень 2	Навыками практического использования Первого закона термодинамики при решении задач;
Уровень 3	Навыками расчета энергетических установок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основы технической термодинамики;
4.1.2	конструкции теплообменных аппаратов и их методы расчета;
4.1.3	перспективную технику для проведения тепловых процессов.
4.2	Уметь:
4.2.1	определять теплофизических свойств различных веществ;
4.2.2	применять уравнения и справочную литературу для расчета различных задач теплообмена;
4.2.3	анализировать различные факторы, влияющие на процессы теплообмена;
4.2.4	использовать для термодинамических расчетов диаграммы состояния рабочих тел и теплоносителей.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками определения термического КПД тепловых машин;
4.3.2	навыками проведения расчетов теплообменных аппаратов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы технической термодинамики.						
1.1	Основные понятия и определения. /Тема/						

	Основные параметры состояния. Основные физико-химические свойства газов. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева). Теплємкость. Внутренняя энергия термодинамической системы. /Лек/	5	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	
	Расчет параметров состояния идеального газа. /Пр/	5	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Энтальпия. /Ср/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Первый закон термодинамики. /Тема/						
	Уравнение первого закона термодинамики для закрытых термодинамических систем. /Лек/	5	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Практическое применение первого закона термодинамики. /Пр/	5	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Уравнение первого закона термодинамики для открытых термодинамических систем. /Ср/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. /Тема/						
	Изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный и политропный процесс. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет основных термодинамических процессов. /Пр/	5	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	Расчет основных термодинамических процессов. /Ср/	5	10	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Второй закон термодинамики. /Тема/						
	Сущность второго закона термодинамики. Термодинамическая вероятность и энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Теорема Карно. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Математическое выражение второго закона термодинамики. Эксергия теплоты /Ср/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Термодинамические свойства жидкостей и паров. /Тема/						
	Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Ts-диаграмма для водяного пара. Диаграмма is для водяного пара. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет термодинамических процессов изменения состояния пара. /Пр/	5	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Дросселирование. /Ср/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Циклы тепловых машин. /Тема/						
	Классификация циклов тепловых машин. Циклы поршневых двигателе внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет паросиловой установки. /Пр/	5	3	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	Расчет цикла паросиловой установки. /Ср/	5	10	ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Теплопередача.						
2.1	Основы теплопередачи. /Тема/						
	Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвекция и теплоотдача. Подобие процессов теплоотдачи. Теплоотдача в турбулентном потоке. Теплоотдача при кипении жидкостей. Теплоотдача при конденсации насыщенных паров. Теплоотдача в теплообменных аппаратах. /Лек/	5	6	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Элементы расчета теплообменных аппаратов. /Пр/	5	2	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Нестационарный теплообмен. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. /Ср/	5	7	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре.						
3.1	Промышленные источники тепла. /Тема/						
	Нагревание водяным паром и парами высокотемпературных теплоносителей. Нагревание горячими жидкостями. Нагревание топочными газами. Хладагенты. /Лек/	5	2	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	Нагревание электрическим током. /Ср/	5	4	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Теплообменные аппараты и их расчет.						
4.1	Теплообменные аппараты и их расчет. /Тема/						
	Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменники. Способы интенсификации теплоотдачи в кожухотрубчатых теплообменниках. Теплообменники типа «Труба в трубе». Пластинчатые теплообменники. Спиральные теплообменники. /Лек/	5	6	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет поверхностных теплообменных аппаратов. Проектный расчет теплообменника. Основы оптимального расчета теплообменника. Проверочный расчет теплообменника. /Пр/	5	4	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	4	
	Расчет теплообменных аппаратов. /Ср/	5	19	ПК-18	Л1.2Л2.3Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	5	27	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену:

1. Основные параметры состояния. (ПК-18)
2. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева). (ПК-18)
3. Теплоемкость. (ПК-18)
4. Первый закон термодинамики. (ПК-18)
5. Термодинамические процессы газов. (ПК-18)
6. Второй закон термодинамики. (ПК-18)
7. Цикл Карно теплового двигателя. (ПК-18)
8. Энтропия. (ПК-18)

9. Тепловой эффект химической реакции. (ПК-18)
10. Закон Кирхгофа; (ПК-18)
11. Химическое равновесие. (ПК-18)
12. Закон Вант-Гоффа. (ПК-18)
13. Способы переноса теплоты. Основное уравнение теплопередачи. Физический смысл коэффициента теплопередачи. (ПК-18)
14. Основной закон теплопроводности Фурье. Физический смысл коэффициента теплопроводности. (ПК-18)
15. Уравнение теплопроводности плоской стенки. Уравнение теплопроводности для многослойной стенки. (ПК-18)
16. Конвекция и теплоотдача. Закон охлаждения Ньютона (уравнение теплоотдачи). Физический смысл коэффициента теплоотдачи. (ПК-18)
17. Подобие процессов теплоотдачи. Критерии подобия и их физический смысл. (ПК-18)
18. Теплоотдача при кипении жидкости. Зависимость коэффициента теплоотдачи от температурного напора при кипении воды. Виды кипения, механизм процесса кипения. (ПК-18)
19. Теплоотдача при конденсации насыщенных паров. (ПК-18)
20. Теплоотдача в теплообменных аппаратах. Теплоотдача при вынужденном движении теплоносителей в трубах и каналах. Способы интенсификации теплоотдачи со стороны трубного пространства. (ПК-18)
21. Теплоотдача в теплообменных аппаратах. Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании труб. Способы интенсификации теплоотдачи со стороны межтрубного пространства. (ПК-18)
22. Теплоотдача в аппаратах с механическими мешалками. (ПК-18)
23. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Уравнение теплопередачи через плоскую многослойную стенку. Уравнение аддитивности фазовых сопротивлений. Физический смысл коэффициента теплопередачи. (ПК-18)
24. Схемы относительного движения теплоносителей. Движущая сила процесса теплообмена. Расчет средней движущей силы тепловых процессов. (ПК-18)
25. Элементы расчета теплообменных аппаратов. Определение расхода теплоносителей. Определение температуры стенок. Определение толщины тепловой изоляции. (ПК-18)
26. Нагревание водяным паром и парами высокотемпературных теплоносителей. Устройства для обогрева жидких сред «острым» водяным паром. Определение массы «острого» и «глухого» пара. Устройство конденсатоотводчика. (ПК-18)
27. Нагревание горячими жидкостями. Схемы обогрева с естественной и принудительной циркуляцией высокотемпературных теплоносителей. (ПК-18)
28. Нагревание топочными газами, преимущества и недостатки способа нагрева топочными газами. Определение расхода топочных газов. (ПК-18)
29. Нагревание электрическим током в электропечах. Виды электропечей в зависимости от способа превращения электрической энергии в тепловую. (ПК-18)
30. Охлаждение водой и низкотемпературными жидкими хладагентами. Определение расхода охлаждающей воды. (ПК-18)
31. Охлаждение воздухом. Аппараты воздушного охлаждения. (ПК-18)
32. Классификация теплообменных аппаратов в зависимости от способа передачи теплоты. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции. (ПК-18)
33. Многоходовые кожухотрубчатые теплообменники. (ПК-18)
34. Кожухотрубчатый теплообменник с линзовым компенсатором на кожухе. (ПК-18)
35. Кожухотрубчатый теплообменник с U-образными трубами. (ПК-18)
36. Кожухотрубчатый теплообменник с плавающей головкой. (ПК-18)
37. Теплообменники типа «труба в трубе». Область применения. (ПК-18)
38. Спиральные теплообменники. Область применения. Преимущества и недостатки. (ПК-18)
39. Пластинчатые теплообменники. Область применения. Преимущества и недостатки. (ПК-18)
40. Смесительные теплообменники. Градирни с естественной и принудительной тягой. (ПК-18)
41. Схема расчета теплообменных аппаратов. (ПК-18)
42. Трубчатые печи. Назначение. Классификация. Конвекционные печи. (ПК-18)
43. Радиантно-конвекционные печи. Конструкция. (ПК-18)

44.	Печи с настильным пламенем. Конструкция. (ПК-18)
45.	Печи коробчатого типа. Трубный змеевик трубчатых печей. (ПК-18)
6.2. Темы письменных работ	
"Энтальпия", "Уравнение первого закона термодинамики для открытых термодинамических систем", "Математическое выражение второго закона термодинамики", "Эксергия теплоты", "Дросселирование", "Нестационарный теплообмен"	
6.3. Фонд оценочных средств	
Прилагается.	
6.4. Перечень видов оценочных средств	
Вопросы к коллоквиуму, тестирование, контрольные работы, экзамен.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бальчугов А. В., Елшин А. И., Ульянов Б. А.	Основы термодинамики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2002
Л1.2	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бальчугов А. В., Дементьев А. И., Ульянов Б. А.	Энергосбережение в химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л2.2	Щербин С. А., Бальчугов А. В.	Термодинамические циклы двигателей и компрессоров: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.3	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л2.4	Кудинов В. А., Карташов Э. М.	Техническая термодинамика: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2007
Л2.5	Бальчугов А. В., Дементьев А. И.	Теоретические основы энерго-и ресурсосбережения в химической технологии: метод. указ. по вып. курсов. раб.	Ангарск: АГТА, 2004
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бальчугов А. В., Щербин С. А., Дементьев А. И.	Разработка энергохимикотехнологических систем: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.2	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Семенов, Ю. П. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/470503		
Э2	Кудинов, В. А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 424 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-905554-80-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/486472		

7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	ИРБИС
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Дисциплина "Техническая термодинамика и теплотехника" является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения контрольных работ. В течение преподавания дисциплины "Техническая термодинамика и теплотехника" в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как коллоквиумы, тестирование, контрольные работы.	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



Технический анализ и контроль электрохимических производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная 53

часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Технический анализ и контроль электрохимических производств

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

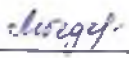
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с основными методами технического анализа и контроля на предприятиях химической промышленности

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение методов анализа производственных материалов, методов организации контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.04.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.3	Физическая химия
3.1.4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
3.1.5	Органическая химия
3.1.6	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.2	Основы научных исследований
3.2.3	Приборы и методы исследования
3.2.4	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.7	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

Знать:

Уровень 1	основные методы аналитического контроля, используемых на предприятиях химической промышленности и основные методы расчета полученного анализа
Уровень 2	методы аналитического контроля, используемых на предприятиях химической промышленности, методы расчета полученного анализа
Уровень 3	методы аналитического контроля сырья, материалов и готовой продукции, используемых на предприятиях химической промышленности, методы расчета и оценки полученного результата анализа

Уметь:

Уровень 1	проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции
Уровень 2	проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, проводить расчеты полученного анализа
Уровень 3	проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, проводить расчеты полученного анализа и осуществлять оценку полученных результатов

Владеть:

Уровень 1	навыками выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции по методике
Уровень 2	навыками выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции, навыками расчета полученного анализа

Уровень 3	навыками выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции, навыками расчета полученного анализа и оценки результатов анализа
ПК-3: готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	нормативные документы по качеству химических продуктов
Уровень 2	нормативные документы по качеству и стандартизации химических продуктов
Уровень 3	нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов
Уметь:	
Уровень 1	выбирать нормативные документы по качеству химических продуктов
Уровень 2	выбирать нормативные документы по качеству и стандартизации химических продуктов
Уровень 3	выбирать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования нормативных документов по качеству химических продуктов
Уровень 2	навыками использования нормативных документов по качеству и стандартизации химических продуктов
Уровень 3	навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов
ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов
Уровень 2	методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов и изделий
Уровень 3	методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов
Уровень 2	выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов и изделий
Уровень 3	выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов
Уровень 2	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов и изделий
Уровень 3	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:

4.1.1	основные характеристики сырья, материалов и готовой продукции и требования к их качеству; свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе; основные методы аналитического контроля, используемых на предприятиях химической промышленности; организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции; оснащение лабораторий современной аппаратурой; нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов; методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.
4.2	Уметь:
4.2.1	пользоваться лабораторной аппаратурой; выбирать метод анализа и проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; проводить расчеты полученного анализа; проводить лабораторные исследования сырья и продукции; выбирать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов; выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками отбора проб для анализа и проведения лабораторных исследований; выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции по методике; расчета полученного анализа и оценки результатов анализа; использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов; использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Технический анализ и его значение						
1.1	Стандартизация и сертификация методов анализа веществ и материалов /Тема/						
	Стандартизация и виды стандартов. Стандартизация методов анализа. Российские и зарубежные системы стандартизации методов химического анализа (ГОСТ, DIN,	5	1	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э5	0	
1.2	Методы и виды аналитического контроля химических предприятий. /Тема/						

	Требования, предъявляемые к анализам. Общие приемы при выполнении анализа. Принцип и метод анализа. Классификации методов анализа по различным признакам. Методика анализа, ее основные метрологические и аналитические характеристики. /Лек/	5	1	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э5	0	
	Пробоотбор и пробоподготовка. Основные методы выделения, разделения и концентрирования определяемых веществ; их общие характеристики. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки. Отбор пробы. /Лек/	5	1	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
	Основные правила работы в лаборатории. Химическая посуда и реактивы. /Лаб/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э4 Э5	0	
	Раздел 2. Химические методы анализа						
2.1	Гравиметрический анализ. /Тема/						
	Классификация химических методов анализа. Обнаружение, идентификация, определение. Химические методы анализа. Гравиметрический анализ. Оборудование и принадлежности в гравиметрическом анализе. Этапы гравиметрического анализа. /Лек/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчеты в гравиметрическом анализе. /Пр/	5	6	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4	0	
2.2	Титриметрический анализ. /Тема/						

	Титриметрические методы анализа (классификация, общие понятия и принципы). Расчет результатов титриметрического анализа. Общая оценка метода. /Лек/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчеты при приготовлении водных растворов. /Пр/	5	7	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4	0	
	Приготовление растворов заданной концентрации. Определение концентрации растворов методом кислотно-основного титрования. Определение физических показателей методами, применяемыми в техническом анализе. /Лаб/	5	7	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4	4	
	Раздел 3. Физико-химические методы анализа						
3.1	Спектральные и оптические методы анализа. /Тема/						
	Атомный спектральный анализ. Общая характеристика, аппаратное оформление. Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы эмиссионной спектроскопии. /Лек/	5	1	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э7 Э8	0	
	Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Основной закон светопоглощения. Практическое применение метода. Абсорбционная спектроскопия. Основной закон светопоглощения (закон Бугера - Ламберта - Бера). /Лек/	5	1	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э7 Э8	0	

3.2	Электрохимические методы анализа. /Тема/						
	Электрохимические методы анализа. Теоретические основы. Прямая и косвенная потенциометрия. Объекты анализа, аппаратное оформление, общая характеристика. Индикаторный электрод и электрод сравнения. /Лек/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э7 Э8	0	
	Вольтамперометрия и родственные методы. Принципиальная схема установки. Амперометрическое титрование. Возможности метода. /Лек/	5	1	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э7 Э8	0	
3.3	Хроматографические методы анализа. /Тема/						
	Хроматография как метод анализа. Принципиальная схема хроматографа, основные узлы и их назначение. Качественный и количественный анализ. Газовая и ионообменная хроматография. /Лек/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3 Э7 Э8	0	
	Фотоколориметрия. Рефрактометрия. Экстракция. /Ср/	5	10	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э7 Э8	0	
	Раздел 4. Анализ веществ и материалов химических предприятий.						
4.1	Анализ воды. /Тема/						
	Общие сведения о воде. Требования, предъявляемые к воде. Показатели контроля качества воды. Анализ воды. /Лек/	5	1	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э6	0	
	Обработка результатов анализа воды. /Пр/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э4 Э6	0	

	Анализ технической воды и сточных вод. Определение карбонатной жесткости воды, общей щелочности, кислотности, свободной углекислоты, активного хлора. /Лаб/	5	4	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э6	2	
4.2	Анализ растворов и электролитов электрохимического производства /Тема/						
	Локальный электрохимический анализ. Анализ электролитов. Контроль толщины металлических покрытий. Контроль защитных свойств покрытий. /Лек/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э4 Э5	0	
	Анализ электролита никелирования. Определение сернокислого никеля. Определение борной кислоты. Определение железа, меди, цинка. /Лаб/	5	4	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1	2	
	Обработка результатов анализа электролита никелирования. /Пр/	5	2	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
	Анализ твердого топлива, смазочных масел, металлов и сплавов, газов, органических соединений. /Ср/	5	43	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э4	0	
	Контрольные вопросы. /Зачёт/	5	4	ПК-17 ПК-3 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Принцип и метод анализа. Классификации методов анализа по различным признакам. Методика анализа, ее основные метрологические и аналитические характеристики.
2. Пробоотбор и пробоподготовка. Основные методы выделения, разделения и концентрирования определяемых веществ; их общие характеристики.

3. Классификация химических методов анализа. Обнаружение, идентификация, определение.
4. Качественный анализ. Цель, возможные методы. Качественный химический анализ неорганических и органических веществ
5. Титриметрический анализ, основные понятия и инструменты титриметрии,
6. Физико - химические методы анализа, их классификация и основные приёмы
7. Атомный спектральный анализ. Общая характеристика, аппаратное оформление
8. Спектральные методы анализа спектральных приборов и их назначение Эмиссионный спектральный анализ.
9. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Основной закон светопоглощения. Практическое применение метода
10. Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия
11. Хроматография: сущность, классификация.
12. Электрохимические методы анализа, их теоретические основы и классификация. Классификация электродов.
13. Потенциометрия прямая и косвенная (потенциометрическое титрование)
14. Вольтамперометрия, полярография, амперометрическое титрование, инверсионная вольтамперометрия
15. Локальный электрохимический анализ. Контроль толщины металлических покрытий. Контроль защитных свойств покрытий
6.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные вопросы, тесты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Харитонов Ю. Я.	Аналитическая химия (аналитика): учебник для вузов: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2008
Л1.2	Харитонов Ю. Я., Григорьева В. Ю.	Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учеб. пособие	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009
Л1.3	Власова Е. Г., Петрухин О. М., Кузнецова Л. Б.	Аналитическая химия: химические методы анализа: учебник	М.: Лаборатория знаний, 2017
Л1.4	Балдынова Ф. П., Максимова И. Н., Пак Ч. С., Правдин Н. Н., Максимова И. Н.	Свойства электролитов: справочник	Старый Оскол: ТНТ, 2016
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Васильев В. П.	Аналитическая химия: учебник для вузов: в 2-х кн.	М.: Дрофа, 2004
Л2.2	Васильев В. П., Кочергина Л. А., Орлова Т. Д., Васильев В. П.	Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие	М.: Дрофа, 2003
Л2.3	Годовская К. И., Толстая Л. Т.	Лабораторный практикум по техническому анализу и контролю качества электрохимических покрытий: учеб. пособие	М.: Машиностроение, 1984

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Худякова Т. А., Арбатский А. П.	Кислотно-основные свойства электролитов и критерии их анализа: справочник	М.: Химия, 1988
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А.	Физико-химические методы анализа: учеб. пособие по контролю самостоятельной работы студентов	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.2	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Шмидт Е. Ю.	Технический анализ и контроль химических производств: учебно-методическое пособие	Ангарск: АнгТУ, 2017
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/12562 . - ISBN 978-5-16-009311-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/770791 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Филимонова, Н. А. Аналитическая химия: Учебно-методическое пособие / Филимонова Н.А. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1007881 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учеб. пособие / А.И. Жебентяев. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 206 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/520527 . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Барбалат, Ю. А. Основы аналитической химии : практическое руководство: Учебное пособие / Барбалат Ю.А.; Под ред. Золотова Ю.А. и др.- Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 465 с.: ISBN 978-5-00101-567-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/975132 . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Причард, Э. Контроль качества в аналитической химии / Причард Э., Барвик В., Болдырев И.В. - СПб:Профессия, 2011. - 320 с.ISBN 978-5-91884-023-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/348582 . – Режим доступа: по подписке.		
Э6	Алексеев, Л. С. Контроль качества воды: Учебник / Л.С. Алексеев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 159 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-010316-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/474226 . – Режим доступа: по подписке.		
Э7	Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д., Абесадзе Л.Т. - Москва :Дашков и К, 2018. - 224 с.: ISBN 978-5-394-01751-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/430532 .		
Э8	Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — 2-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-394-03534-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1092950 . – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		

7.3.1.7	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	КонсультантПлюс
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить дисциплины базовой части, а также профессионального цикла основной образовательной программы бакалавра по направлению подготовки «Химическая технология». При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины. При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю

рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы)

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к зачету

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

« 03 »



H.B. Florin et al.

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	104	104	104	104
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.тн, доц., Истомина А.А.



Рецензент(ы):

д.тн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Программа практики

Учебная практика: Ознакомительная практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

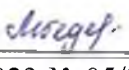
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	получение студентами общих представлений об основных типах химико-технологических процессов, выпуске продукции и организации производственных процессов на предприятиях химической промышленности, а также знакомство с работой основных приборов и оборудования для технологических исследований

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	ознакомление со структурой химического предприятия, с понятиями «технологический процесс», «технологическая установка», понятиями технологического режима; изучение вопросов безопасной организации производства, а также вопросов экономики и планирования; приобретение обучающимися первичных знаний в области организации и проведения научно-исследовательской деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.01(У)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Органическая химия
3.1.2	Перспективы развития химической отрасли
3.1.3	Общая и неорганическая химия
3.1.4	Физическая химия
3.1.5	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
3.1.6	История химической науки
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Общая химическая технология
3.2.2	Теоретическая электрохимия
3.2.3	Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов
3.2.4	Химические источники тока
3.2.5	Электрохимические реакторы
3.2.6	Основы научных исследований
3.2.7	Приборы и методы исследования
3.2.8	Производственная практика: Научно-исследовательская работа

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-9: способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

Знать:

Уровень 1	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры
Уровень 2	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры
Уровень 3	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии и принцип его действия; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры;

Уметь:

Уровень 1	подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое

	оборудование;
Уровень 2	анализировать параметры технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование;
Уровень 3	анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; анализировать параметры технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование;
Владеть:	
Уровень 1	навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики; методами подбора технологического оборудования;
Уровень 2	навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики; методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства;
Уровень 3	навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики; методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства; методами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом
ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры
Уровень 2	принципы организации химического производства; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии;
Уровень 3	принципы организации химического производства; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии и принцип его действия;
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию по используемому оборудованию;
Уровень 2	анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование
Уровень 3	анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Владеть:	
Уровень 1	методами подбора технологического оборудования;
Уровень 2	методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства;
Уровень 3	методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства; методами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом
ПК-7: способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	
Знать:	
Уровень 1	основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химических производствах; основные нормативные документы по стандартизации оборудования
Уровень 2	основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химических производствах и принцип его действия; основные нормативные документы по

	стандартизации оборудования
Уровень 3	основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химических производствах и принцип его действия; основные нормативные документы по стандартизации оборудования; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в электрохимических производствах
Уметь:	
Уровень 1	анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации
Уровень 2	анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
Уровень 3	анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование;
Владеть:	
Уровень 1	первоначальными навыками работы с технической документацией по организации профилактического осмотра оборудования
Уровень 2	первоначальными навыками работы с технической документацией по организации проверки и профилактического осмотра оборудования
Уровень 3	первоначальными навыками работы с технической документацией по организации проверки и профилактического осмотра оборудования; методами подбора технологического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	свойства химических элементов и соединений; механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; техническую документацию для проведения стандартных и сертификационных испытаний; правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; химические производства региона и основные технологические процессы на них; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии и принцип его действия; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основные нормативные документы по стандартизации оборудования;
4.2	Уметь:
4.2.1	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики; анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; анализировать параметры технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам химической технологии; навыками оценивания параметров и описания технологии и оборудования химического предприятия; навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики; методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства; методами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Подготовительный этап /Тема/						
	Проведение организационного собрания по практике. Ознакомление студентов с целями и задачами практики, регламентом, требованиями к освоению. Получение индивидуальных	4	2	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Прохождение необходимых инструктажей, получение допуска на промплощадку. /Ср/	4	10	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
1.2	Производственный этап /Тема/						
	Обзорные экскурсии по ключевым предприятиям и	4	23	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Сбор информации по структуре установки, технологии производства, технологическому режиму. Получение сведений о качестве сырья, реагентов и выпускаемой продукции, и другой информации в соответствии с	4	40	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
1.3	Заключительный этап /Тема/						
	Сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики. /Ср/	4	20	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	

	Подготовка отчета по практике. /Ср/	4	9	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Контроль						
2.1	Итоговый контроль /Тема/						
	Защита отчета по практике /ЗачётСОц/	4	4	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. На каких предприятиях вы проходили практику? Дайте их характеристику.
2. Охарактеризуйте основной процесс, протекающий в основном аппарате.
3. Какие факторы оказывают влияние на данный процесс? Перечислите их и укажите кратко, как их изменение влияет на выход и качество продукта.
4. Что является сырьем? Откуда оно поступает?
5. Какие требования к сырью предъявляются и с чем это связано?
6. Из каких аппаратов состоит установка? Перечислите их и кратко укажите назначение каждого из них.
7. Как организована технологическая схема изучаемой установки? Опишите последовательность процесса.
8. Укажите, какой аппарат является основным на данной установке? Что он собой представляет?
9. Перечислите основные опасные производственные факторы, характерные для данной установки.
10. Укажите, какой из вышеперечисленных факторов, на ваш взгляд, является самым опасным?
11. Назовите основные средства индивидуальной и коллективной защиты, которые применяются на данной установке для защиты работников от вышеназванного фактора.
12. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в твердых отходах?
13. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в сточных водах?
14. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в газовых выбросах?
15. Оборудование, применяемой для термообработки материалов и изделий.
16. Оборудование, применяемой для перемешивания жидкой фазы.
17. Оборудование, применяемое для разделения твердой и жидкой фаз.
18. Оборудование, применяемое для нанесения металлических покрытий.
19. Типы сушильного оборудования.
20. Осуществление термостатирования в лабораторных условиях.
21. Для производства каких продуктов используют каталитические процессы.
22. В каких отраслях промышленности применяется адсорбция
23. Методы очистки сточных вод промышленных предприятий
24. Методы водоподготовки
25. В каких отраслях промышленности применяется безводное

6.2. Темы письменных работ

Отчет по практике.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Введение в электрохимию: учебное пособие для обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л1.2	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кривобоков Ю. А.	Электрохимические производства: учеб. пособие	Ангарск: АТИ, 1995
Л2.2	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Электрохимические реакторы и оборудование цехов электрохимических покрытий: учеб. пособие по дисциплинам "Электрохимические реакторы", "Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий"	Ангарск: АнГТУ, 2015
Л2.3	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Основы электрохимической технологии. Гальванотехника: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.4	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
Л2.5	Багоцкий В. С.	Основы электрохимии	М.: Химия, 1988
Л2.6	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Основы электрохимической технологии. Гидроэлектрометаллургия: учеб.-метод. пособие для выполн. лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2003
Л2.7	Истомина Н. В., Сосновская Н. Г., Михайлов Б. Н., Сосновский Г. Н.	Основы проектирования электрохимических производств: учеб.-метод. пособие по дипломному проектированию для студ. спец. 250300	Ангарск: АГТИ, 2000
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/		
Э2	Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.4	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.2.6	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	
8.1	Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска).
8.2	Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ
Прохождение учебной практики является важным этапом обучения, так как это способствует формированию базисных представлений о промышленном производстве, его структуре, особенностях и закономерностях функционирования. Процесс прохождения практики состоит из следующих этапов: 1. Подготовительный этап включает: - прохождение собрания по практике с руководителем практики от кафедры. - прохождение необходимых инструктажей по технике безопасности и охране труда в сроки, установленные предприятием, на котором проводится практика. - получение индивидуального задания на практику. Задание направлено на сбор конкретных материалов по выбранной теме. 2. Производственный этап предполагает: - осуществление обзорных экскурсий на ключевые предприятия и производства. - знакомство с заводом, цехом, установкой. - сбор информации по структуре установки, технологии производства, технологическому режиму, получение сведений о качестве сырья, реагентов и выпускаемой продукции, и другой информации в соответствии с заданием. Данный этап проводится на месте непосредственного прохождения практики (завод, цех, установка). Студент согласовывает свою дальнейшую работу в рамках данного этапа с ответственным за проведение практики на производстве. Ответственные за проведение практики на производстве предоставляют всю необходимую документацию, по возможности проводят экскурсии по цеху (установке) для детального ознакомления студентов с действующей технологической схемой, дают необходимую техническую или иную консультацию по работе оборудования и т.п. В период проведения производственной практики руководитель практики от кафедры проводит индивидуальные консультации для студентов в соответствии с графиком. На консультациях студенты информируют руководителя о ходе прохождения практики, решают вопросы, возникающие в ходе изучения производственных материалов и другой технической документации, а также занимаются изучением теоретического материала. 3. Заключительный этап: - сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики.

положительной аттестации обучающемуся выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Методические указания прилагаются.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 6 » июля 2023 г.



Н.В. Истоминна

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математических наук**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **10 ЗЕТ**

Часов по учебному 360
в том числе:
аудиторные занятия 187
самостоятельная работ 101
часов на контроль 72

Виды контроля в семестрах:
экзамены 1, 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,3		17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	34	34	85	85
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	34	34	34	34	68	68
В том числе инт.	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	102	102	85	85	187	187
Контактная работа	102	102	85	85	187	187
Сам. работа	42	42	59	59	101	101
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

доц., Шитицына О.Г.; зав.каф., Зырянова Н.А.



Рецензент(ы):

к.тн, зав.каф. ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рабочая программа дисциплины

Физика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2023 № №4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дисциплина «Физика», предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира; приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; изучения теоретических методов анализа физических явлений; обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в тех областях техники, в которых они будут трудиться.
1.2	Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах, а также закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре.
1.3	В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.
1.4	Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. В целом, бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачами курса физики являются:
2.2	•изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
2.3	•овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
2.4	•формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
2.5	•освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
2.6	•формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
2.7	•ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.06
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Для успешного изучения дисциплины студент должен знать физику в пределах программы средней школы.	
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Электротехника и электроника	
3.2.2	Прикладная механика	
3.2.3	Физикохимия твердого тела	
3.2.4	Поверхностные явления и дисперсные системы	

3.2.5	Теоретическая электрохимия
3.2.6	Безопасность жизнедеятельности
3.2.7	Техническая термодинамика и теплотехника

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	на пороговом уровне основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.
Уровень 2	на базовом уровне основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.
Уровень 3	в полном объеме основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.

Уметь:

Уровень 1	на пороговом уровне применять основные физические явления, фундаментальные понятия, законы для решения задач профессиональной деятельности.
Уровень 2	на базовом уровне применять основные физические явления, фундаментальные понятия, законы для решения задач профессиональной деятельности.
Уровень 3	в полном объеме применять основные физические явления, фундаментальные понятия, законы для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть:

Уровень 1	на пороговом уровне современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач.
Уровень 2	на базовом уровне современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач.
Уровень 3	в полном объеме современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.
4.3	Владеть:
4.3.1	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач по механике.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика						
1.1	Элементы кинематики /Тема/						

	Механическое движение. Виды механического движения. Скорость, ускорение. /Лек/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.6 Л3.7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
	ЛБ №1. Математическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .5 Э1 Э3	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
1.2	Динамика поступательного движения /Тема/						
	Виды взаимодействий. Сила. Виды сил в механике. Законы Ньютона. /Лек/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
	ЛБ №2. Изучение законов поступательного движения. Машина Атвуда. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .5 Э1 Э3	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
1.3	Динамика вращательного движения /Тема/						

	Динамика вращательного движения /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
	ЛБ №3.Изучение законов вращательного движения. Определение момента инерции маятника Максвелла.Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .5 Э1 Э3	2	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
1.4	Работа и энергия /Тема/						
	Работа,энергия и мощность /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	0	
	Подготовки к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
1.5	Законы сохранения в механике /Тема/						
	Законы сохранения в механике. Импульс тела. /Лек/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	

	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
1.6	Элементы специальной теории относительности /Тема/						
	Элементы специальной теории относительности /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа /Тема/						
	Параметры состояния термодинамической системы. Уравнение состояния идеального газа. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3 .1 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3 .1 Э1 Э2	0	
2.2	Основы термодинамики /Тема/						
	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа. Изопроцессы. Адиабатический процесс. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3 .1 Э1	0	

	Решение задач по темам лекций /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Энтропия. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
	ЛБ №4. Определение отношения C_p/C_v воздуха методом Клемана – Дезорма. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.4 Э1 Э3	2	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Электричество и магнетизм						
3.1	Электростатика /Тема/						
	Электростатическое поле, законы, характеристики /Лек/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.8 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.8 Э1	0	
3.2	Постоянный электрический ток /Тема/						
	Законы постоянного тока. Работа, мощность тока. Расчет разветвленных цепей. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.8 Э1	0	

	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Лб №5. Исследование зависимости мощности и коэффициента полезного действия батареи элементов от силы тока. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .3 Э1 Э3	2	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1 Э2	0	
3.3	Магнитное поле /Тема/						
	Магнитное поле, характеристики, законы. Сила Ампера. Сила Лоренца. /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Лб №6.Измерение постоянного магнитного поля. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .3 Э1 Э3	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1 Э2	0	
3.4	Электромагнитная индукция /Тема/						
	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.Взаимная индукция. /Лек/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	

	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1 Э2	0	
3.5	Магнитные свойства вещества /Тема/						
	Электрические и магнитные свойства вещества /Лек/	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1 Э2	0	
3.6	Основы теории Максвелла /Тема/						
	Уравнение Максвелла для электромагнитного поля /Лек/	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3 .8 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Колебания и волны						
4.1	Механические и электромагнитные колебания /Тема/						
	Гармонические колебания, характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	

	ЛБ №7. Изучение затухающих колебаний. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.4 Э1 Э3	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
4.2	Сложение колебаний /Тема/						
	Сложение колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных направлений. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
	ЛБ №8. Изучение явления резонанса при вынужденных колебаниях. /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.4 Э1 Э3	2	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
4.3	Волны /Тема/						
	Волновые процессы. Уравнение волны. Электромагнитная волна. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
4.4	Энергия волны /Тема/						
	Энергия волны. Перенос энергии волной /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1	0	

	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	1	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Волновая и квантовая оптика						
5.1	Волновая природа света /Тема/						
	Интерференция и дифракция света /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
	ЛБ №9. Дифракция лазерного излучения на установке МУК-ОВ. /Лаб/	2	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3 .6 Э1 Э3	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	7	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
5.2	Поляризация света /Тема/						
	Поляризация и дисперсия света /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	

	ЛБ №10.Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахарных растворов поляриметром. /Лаб/	2	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3 .6 Э1 Э3	4	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	7	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3 .2 Э1 Э2	0	
5.3	Квантовая природа света. /Тема/						
	Квантовая природа света. Тепловое излучение. Фотоэффект.Эффект Комптона. /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	7	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
5.4	Фотон. /Тема/						
	Масса, импульс фотона. Давление света. /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра.						
6.1	Теория атома водорода /Тема/						

	Спектр атома водорода. Правило отбора. Линейчатые спектры /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	7	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
6.2	Элементы квантовой механики /Тема/						
	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. /Лек/	2	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
6.3	Элементы квантовой механики /Тема/						
	Уравнение Шредингера. Общие свойства, конкретные ситуации. /Лек/	2	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	7	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
6.4	Элементы физики твердого тела /Тема/						
	Зонная теория. Проводимость полупроводников.Р-N переход. /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3 .2 Э1	0	

	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Лб №11.Изучение зависимости сопротивления полупроводников и металлов от температуры. /Лаб/	2	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3 .6 Э1 Э3	4	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
6.5	Физика атомного ядра /Тема/						
	Строение атомного ядра. Радиоактивность.Элементарные частицы. /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	2	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к устному опросу по текущему контролю

1 семестр

Раздел 1 Механика

- 1.Механическое движение. Кинематика материальной точки. Система отсчёта. Скорость и ускорение. Ускорение при криволинейном движении (тангенциальное, нормальное).
- 2.Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. 3.Динамика материальной точки. Сила. Виды сил в механике.
- 4.Законы Ньютона.
- 5.Механическая работа и мощность. Работа переменной силы.
- 6.Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
- 7.Динамика вращательного движения. Уравнение динамики вращательного движения.
8. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса., энергии, момента импульса.

9. Постулаты специальной теории относительности. Следствия специальной теории относительности.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Уравнение состояния идеального газа.

2. Средняя скорость теплового движения молекул. Распределение энергии по степеням свободы.

3. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана.

4. Внутренняя энергия. Работа газа. Первый закон термодинамики.

5. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

1. Электростатическое поле в вакууме и веществе. Напряженность и потенциал поля. Теорема Гаусса.

2. Расчёт электрических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.

3. Разность потенциалов двух точек поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.

4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электростатическое смещение,

5. Электроёмкость, Конденсаторы. Энергия электрического поля.

6. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Закон Ома для неоднородного участка цепи, полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде.

7. Расчёт разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа.

8. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Сила Ампера, сила Лоренца.

9. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение к расчёту магнитных полей проводников с током

10. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.

11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Вихревое электрическое поле.

12. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла.

Раздел 4. Колебания и волны

1. Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.

2. Гармонический осциллятор (маятники)

3. Затухающие и вынужденные механические колебания. Дифференциальные уравнения этих колебаний, их решения. Резонанс.

4. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты (одного направления и взаимно перпендикулярных).

5. Волновой процесс. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

6. Электромагнитные колебания. Колебательный контур, дифференциальное уравнение для колебаний заряда в колебательном контуре.

7. Электромагнитные волн, их свойства. Энергия волны, поток энергии.

2 семестр

Раздел 5. Волновая и квантовая оптика

1. Видимый свет. Двойственная природа света. Законы отражения и преломления света.

2. Волновая оптика. Интерференция, дифракция света. Поляризация света.

3. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.

4. Квантовая теория Планка. Энергия, импульс, масса фотона.

5. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

6. Эффект Комптона.

Раздел 6. Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра

1. Корпускулярно – волновой дуализм свойств вещества Длина волны де Бройля.

Соотношение неопределённостей. Границы применения законов классической физики.

2. Волновая функция, её статистический смысл. Свойства волновой функции, плотность вероятности.

3. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Квантование энергии.

4. Состояние электрона в атоме водорода.

5. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики.

6. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
7. Спектр атомов и молекул. Спектр атома водорода. Поглощение и излучение света атомами. Правило отбора.
8. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
9. Радиоактивность, виды радиоактивного излучения.
10. Ядерные реакции.
11. Физика элементарных частиц.

Экзаменационные вопросы

1 семестр

Механика

1. Механическое движение. Кинематика материальной точки. Система отсчёта. Скорость и ускорение. Ускорение при криволинейном движении (тангенциальное, нормальное).
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. 3. Динамика материальной точки. Сила. Виды сил в механике.
4. Законы Ньютона.
5. Механическая работа и мощность. Работа переменной силы.
6. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Динамика вращательного движения. Уравнение динамики вращательного движения.
8. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса, энергии, момента импульса.
9. Постулаты специальной теории относительности. Следствия специальной теории относительности.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Уравнение состояния идеального газа.
2. Средняя скорость теплового движения молекул. Распределение энергии по степеням свободы.
3. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана.
4. Внутренняя энергия. Работа газа. Первый закон термодинамики.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Электричество и магнетизм.

1. Электростатическое поле в вакууме и веществе. Напряженность и потенциал поля. Теорема Гаусса.
2. Расчёт электрических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.
3. Разность потенциалов двух точек поля. Циркуляция вектора напряжённости электро-статического поля.
4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электростатическое смещение,
5. Электроёмкость, Конденсаторы. Энергия электрического поля.
6. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Закон Ома для неоднородного участка цепи, полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде.
7. Расчёт разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа.
8. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Сила Ампера, сила Лоренца.
9. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение к расчёту магнитных полей проводников с током
10. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.
11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Вихревое электрическое поле.
12. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла

Колебания и волны

1. Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
2. Гармонический осциллятор (маятники)
3. Затухающие и вынужденные механические колебания. Дифференциальные уравнения этих колебаний, их решения. Резонанс.
4. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты (одного направления и взаимно перпендикулярных).

5. Волновой процесс. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
6. Электромагнитные колебания. Колебательный контур, дифференциальное уравнение для колебаний заряда в колебательном контуре.
7. Электромагнитные волн, их свойства. Энергия волны, поток энергии.
- 2 семестр
- Волновая и квантовая оптика
1. Видимый свет. Двойственная природа света. Законы отражения и преломления света.
2. Волновая оптика. Интерференция, дифракция света. Поляризация света.
3. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.
4. Квантовая теория Планка. Энергия, импульс, масса фотона.
5. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
6. Эффект Комптона.
- Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра
1. Корпускулярно – волновой дуализм свойств вещества. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределённостей. Границы применения законов классической физики.
2. Волновая функция, её статистический смысл. Свойства волновой функции, плотность вероятности.
3. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Квантование энергии.
4. Состояние электрона в атоме водорода.
5. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
6. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. полупроводниковые приборы.
7. Спектр атомов и молекул. Спектр атома водорода. Поглощение и излучение света атомами. Правило отбора.
8. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
9. Радиоактивность, виды радиоактивного излучения.
10. Ядерные реакции.
11. Физика элементарных частиц.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства текущего контроля по дисциплине "Физика":

- контрольная работа;
- лабораторная работа;
- индивидуальный опрос.

Оценочных средств для промежуточной аттестации:

- 1 семестр - экзаменационные билеты;
- 2 семестр - экзаменационные билеты;

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т. И.	Курс физики: учеб. пособие для вузов	М.: Издательский центр "Академия", 2008
Л1.2	Грабовский Р. И.	Курс физики: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трофимова Т. И., Павлова З. Г.	Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2006
Л2.2	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.3	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.4	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.5	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.6	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.2	Шабаева Г. Г., Пестерев В. И., Шипицына О. Г., Сизых С. В., Кузнецова Е. В.	Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая и ядерная физика. Молекулярная физика и термодинамика: метод. указ. и контрольные задания для студ. дневной и заочной формы обучения по курсу общая физика	Ангарск: АГТА, 2003
Л3.3	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В., Блащинская Я. А.	Электричество и магнетизм: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.4	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В., Блащинская Я. А.	Механические колебания. Молекулярная физика и термодинамика: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.5	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Луковникова В. И., Шипицына О. Г.	Физика: физический практикум по механике	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.6	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В.	Волновая и квантовая оптика. Ядерная физика: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.7	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Механика: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.8	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Электричество и магнетизм: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2013

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие / Сивухин Д.В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 784 с.: ISBN 978-5-9221-0645-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944829 – Режим доступа: по подписке.
Э2	Крамаров, С. О. Физика. Теория и практика : учеб. пособие. — 2-е изд., доп. и перераб. / под ред. проф. С.О. Крамарова. — Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2016. — 380 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/16689 . - ISBN 978-5-369-01522-3 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-011764-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-104174-1 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/522108 – Режим доступа: по подписке.
Э3	Хавруняк, В.Г. Физика: Лабораторный практикум : учеб. пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2013. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006428-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/377097 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.8	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Материально-техническое обеспечение дисциплины
8.2	1. Орг. техника
8.3	- ПЭВМ – 8 комплектов;
8.4	- принтер/копир/сканер (МФУ) – 3 шт;
8.5	- принтер лазерный – 2 шт;
8.6	- копировальный аппарат Xerox -1 шт;
8.7	- ноутбук HP Pavilion;
8.8	- мультимедийная система: экран Screen Media Champion,
8.9	проектор Optoma X306ST DLP,
8.10	ПЭВМ.
8.11	2. Приборы и оборудование
8.12	Раздел « Механика»:
8.13	- комплект оборудования МСК (маятники Обербека, маятник Максвелла, универсальный маятник, машина Атвуда);

8.14	- модульный учебный комплекс МУК-М2.
8.15	- набор секундомеров и штангенциркулей;
8.16	Раздел «Электричество и магнетизм»:
8.17	- лабораторный комплекс ЛКЭ-6 «Электромагнитное поле в веществе»;
8.18	- модульные учебные комплексы МУК-ЭМ1 «Электричество и магнетизм»:
8.19	стенд СЗ-ЭН01;
8.20	генераторы постоянного и переменного токов;
8.21	амперметр/вольтметр цифровой;
8.22	генератор звуковых частот;
8.23	- электротехнические столы на постоянный и переменный токи;
8.24	- плата с набором емкостей и индуктивностей, сопротивлений, комплект реостатов;
8.25	- мультиметры, амперметры;
8.26	- генераторы сигналов низкочастотные, генератор сигналов ГСФ-1;
8.27	- усилитель электроизмерительный У5;
8.28	- вольтметры В7-21А, В7-22А, В7-38, В7-58А, вольтметры стрелочные;
8.29	- осциллографы С1-77, С – 118;
8.30	- стабилизаторы напряжения П138, Ц 62-2;
8.31	- постоянный магнит, соленоиды (разной длины и диаметра).
8.32	Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»:
8.33	- лабораторные установки «Определение отношения теплоемкостей воздуха»;
8.34	- лабораторный комплекс ЛКТ-8;
8.35	- весы электронные;
8.36	- термометр электронный;
8.37	- многофункциональная измерительная система ИСТ-2М
8.38	- приборный блок с мультиметром и инженерным калькулятором;
8.39	- секундомер, термopapa;
8.40	- образцы металлов и диэлектриков;
8.41	- жидкостные манометры, насосы;
8.42	- барометр;
8.43	- штативы лабораторные универсальные, столы лабораторные подъёмные;
8.44	- стеклянная лабораторная посуда.
8.45	Раздел «Колебания и волны»:
8.46	- маятники: физический, пружинный, математический;
8.47	- штативы лабораторные универсальные;
8.48	- набор пружин разной жесткости, набор грузов;
8.49	- генераторы сигналов низкочастотные, генератор сигналов ГСФ-1;
8.50	- осциллографы С1-77, С – 118;
8.51	- плата с набором емкостей и индуктивностей
8.52	Раздел «Волновая и квантовая оптика»:
8.53	- лабораторный комплекс ЛКО-3 «Интерференция, дифракция, поляризация света»: оптическая скамья, излучатель лазерный, микропроектор, набор оптических объектов;
8.54	- модульные учебные комплексы МУК-ОВ «Волновая оптика»;
8.55	- модульные учебные комплексы МУК-ОК «Оптика квантовая»:

8.56	излучатель ИПС1;
8.57	амперметр/вольтметр цифровой;
8.58	фотоприемник РТИ1;
8.59	стенд СЗ-ОК01;
8.60	- поляриметры круговые;
8.61	- оптический пирометр;
8.62	- рефрактометр;
8.63	Раздел «Квантовая физика, физика атома. Физика ядра»:
8.64	- лабораторные установки «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа»;
8.65	- модульные учебные комплексы МУК –ТТ «Твердое тело»:
8.66	стенды СЗ-ТТ01, СЗ-ЭХ01;
8.67	генераторы тока/напряжения, переменного напряжения;
8.68	амперметр/вольтметр цифровой;
8.69	- лабораторный комплекс ЛКТ-8 «Свойства твердого тела»;
8.70	- дозиметры ДБГ-04, набор пластин различных материалов и толщин.
8.71	
8.72	3. Наглядная агитация
8.73	Стенды, плакаты, комплект таблиц.
8.74	
8.75	4. Мебель:
8.76	-столы рабочие, стулья, кресла для преподавателей;
8.77	-столы аудиторные, стулья, скамейки для обучающихся;
8.78	-столы лабораторные;
8.79	-шкафы, стеллажи для документов;
8.80	-шкафы для приборов;
8.81	-шкафы под одежду;
8.82	-столы компьютерные;
8.83	-жалюзи, рулонные шторы;
8.84	- доски аудиторные.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для успешного изучения дисциплины необходимо сразу после занятий просмотреть конспект лекций и отметить тот материал, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводить время для повторения пройденного материала. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Понимание физики и умение применять физические законы в реальной деятельности во многом определяется умением решать конкретные физические задачи, поэтому важной составной частью курса является решение физических задач.

На занятиях физического практикума студенты изучают физические явления, экспериментально измеряют с помощью приборов физические величины, устанавливают между ними зависимости и т.д. Для проведения лабораторных занятий используются методические указания, составленные по всем частям физического практикума.

Оценка знаний и умений студентов включает текущий контроль успеваемости (устный опрос, контрольная работа, лабораторная работа), промежуточную аттестацию (экзамен) обучающихся по дисциплине. Оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций можно, используя оценочные средства в виде вопросов, экзаменационных билетов и контрольных заданий.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Игумов
 « 03 » мая 2023



Физикохимия твердого тела
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 34
 самостоятельная 34
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
к.тн, доц., Истомина А.А.



Рецензент(ы):

д.тн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины
Физикохимия твердого тела

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

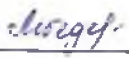
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами фундаментальных физико-химических знаний и представлений об энергетике химической связи в твердых телах и зонной теории кристаллических металлов; о фазовом составе и особенностях дефектной структуры веществ в твердом состоянии; о влиянии особенностей химической связи и структуры твердых тел на их свойства; о диффузии и фазовых превращениях в твердых телах; о механизме и кинетике химических реакций с участием твердых тел и методологии управления их реакционной способностью; о процессах зародышеобразования и роста кристаллов, управление которыми обеспечивает получение твердых тел в заданном структурном состоянии;

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов научного мировоззрения, навыков и умений для обоснования методов синтеза веществ с заданными фазовым составом и микроструктурой, установление взаимосвязи структуры твердых тел с их свойствами, обоснование путей создания материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами, разработка теории строения и реакционной способности твердых тел.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.07	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Органическая химия
3.1.2	Физика
3.1.3	Введение в информационные технологии и системы искусственного интеллекта
3.1.4	История химической науки
3.1.5	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Катализ и электрокатализ
3.2.2	Химические источники тока
3.2.3	Электрохимические реакторы
3.2.4	Основы научных исследований
3.2.5	Приборы и методы исследования
3.2.6	Электрохимические технологии
3.2.7	Комбинированные покрытия

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	особенности строения твердых тел
Уровень 2	особенности строения и свойства твердых тел
Уровень 3	взаимосвязь особенностей строения и свойств твердых тел

Уметь:

Уровень 1	выбирать материалы или покрытия на основе твердых кристаллических веществ для конкретных задач производства
Уровень 2	выбирать материалы или покрытия на основе твердых кристаллических веществ с учетом их свойств для конкретных задач производства

Уровень 3	прогнозировать свойства материалов или покрытий на основе твердых кристаллических веществ (соединений) с учетом их внутреннего строения
Владеть:	
Уровень 1	основными методами и приемами работы с научно-технической литературой при решении конкретных задач профессиональной деятельности
Уровень 2	основными методами и приемами работы с научно-технической литературой, ресурсами сети Интернет при решении конкретных задач профессиональной деятельности
Уровень 3	основными методами работы с научно-технической литературой, ресурсами сети Интернет, проводить патентный поиск при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основы зонной теории твердых тел;
4.1.2	влияние дефектов структуры на свойства твердых тел;
4.1.3	механизм и кинетику реакций с участием твердых тел;
4.1.4	особенности химического, фазового состава и структуры твердых тел, обуславливающие их свойства и практическое применение;
4.1.5	методы получения твердых тел с заданной структурой и свойствами.
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать знания о составе, структуре и реакционной способности твердых тел для синтеза материалов с заданными свойствами;
4.2.2	прогнозировать физические свойства и реакционную способность твердых тел на основе знания их химического, фазового состава и структуры.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками расчета параметров кристаллической решетки, определения физических и реакционных способностей твердых тел.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Идеальные кристаллы. Модельные представления.						
1.1	Классификация твердых тел. /Тема/						
	Энергетическое обоснование различных агрегатных состояний вещества. Классификация твердых тел по структурному состоянию. Классификация по типу химической связи. /Лек/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Понятия о структуре и симметрии кристаллов. /Тема/						

	Элементы симметрии. Трансляционная симметрия. Решетки Бравэ. Структуры некоторых классов неорганических соединений. /Лек/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач по теме «Элементарная ячейка. Параметры кристаллической решетки» /Пр/	4	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа по вариантам по теме "Геометрия кристаллической решетки". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа по вариантам по теме "Кристаллографические проекции" /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа по вариантам по теме "Точечная симметрия кристаллов" /Ср/	4	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа по вариантам по теме "Пространственная симметрия кристаллов" /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Термодинамические свойства идеальных кристаллических тел. /Тема/						
	Распределение частиц по энергии в классической статистике Максвелла-Больцмана. Распределение частиц по энергии в квантовой статистике Ферми-Дирака. /Лек/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет некоторых термодинамических свойств идеально-го кристалла. /Пр/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Решение задач по теме «Электронная теория металлов» /Пр/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Терминологический диктант /Пр/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 2. Реальное состояние кристаллических тел.						
2.1	Статистика реального кристалла. /Тема/						
	Дефекты кристаллической структуры. Классификация дефектов кристаллической структуры. Сумма по состояниям дефектного кристалла. Правила записи процессов образования и ионизации точечных дефектов. /Лек/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Самостоятельная работа по вариантам по теме "Дефекты в кристаллах" /Ср/	4	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Термодинамика взаимодействия дефектов в кристаллических соединениях. /Тема/						
	Полное термическое равновесие собственных дефектов в полупроводниках. Влияние газовой фазы на равновесия дефектов твердых тел. Влияние примесей на равновесие дефектов. /Лек/	4	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме "Квантовая теория теплоёмкости". /Пр/	4	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 3. Явления переноса в твердых телах.						

3.1	Элементы неравновесной термодинамики. /Тема/						
	Возникновение энтропии в неравновесных системах. Принципы линейности и взаимности потоков. /Лек/	4	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Диффузия в кристаллических телах. /Тема/						
	Перенос нейтральных частиц в химическом поле. Механизмы диффузии. Химический коэффициент диффузии. /Лек/	4	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Электрические свойства твердых тел. /Тема/						
	Электропроводность. Числа переноса. Термо-ЭДС. Сверхпроводимость. /Лек /	4	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	0	
	Решение задач по теме "Электрические свойства твердых тел". /Пр/	4	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	0	
	Представление докладов-сообщений /Пр/	4	2	ПК-18		0	
	Раздел 4. Химические связи в кристаллах.						
4.1	Структурные типы кристаллов химических элементов. /Тема/						
	Структурные типы соединений с общей формулой AX, A2X, AX2. /Лек/	4	2	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Аллотропные модификации углерода, фуллерены, твердые растворы, квазикристаллы. /Ср/	4	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа по вариантам по теме "Структурные типы" /Ср/	4	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	0	

4.2	Особенности химических реакций с участием твердых тел. /Тема/						
	Особенности кинетики и механизма химических реакций с участием твердых тел. Типы твердофазных превращений. Понятие «топохимическая реакция». Лимитирующие стадии (диффузия, зародышеобразование, электронный и ионный транспорт). Активное состояние твердых тел. Кинетика и механизм реакций окисления металлов и сходных реакций с участием газообразных реагентов. /Лек/	4	3	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	0	
	Зачет /Зачёт/	4	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Определите понятие «характеристическая ячейка».
2. Определите понятие «элементарная ячейка».
3. Перечислите правила выбора элементарной ячейки.
4. Назовите все возможные типы элементарных ячеек.
5. Какие элементарные ячейки возможны в кристаллах гексагональной сингонии?
6. Какие грани центрированы в ячейках А, В, С? Как называются эти ячейки?
7. Дайте характеристику примитивной и непримитивной ячейкам.
8. Охарактеризуйте центрированные ячейки.
9. Приведите примеры соединений, имеющих один тип ячейки Браве.
10. Расскажите об известных Вам модификациях углерода, их структурах, элементарных ячейках.
11. Какая ячейка называется объемноцентрированной и как она обозначается?
12. Дайте характеристику ячейки F. В каких сингониях возможен этот тип ячейки?
13. Какие ячейки Браве возможны в кристаллах кубической сингонии?
14. В каких сингониях возможны базоцентрированные ячейки?
15. Какие типы ячеек выделил Браве?
16. Сформулируйте закон рациональности отношений параметров.
17. Каким образом определяются индексы Вейса?
18. Дайте характеристику символам Миллера.
19. По каким правилам выбирается единичная грань в кристаллах низшей категории?
20. Почему в кристаллах гексагональной сингонии вводится дополнительный индекс для обозначения символа грани?

21. Охарактеризуйте положение единичной грани кристалла тетрагональной сингонии.
22. Почему единичная грань в кристаллах кубической сингонии отсекает по координатным осям равные отрезки?
23. Чем обусловлено возникновение координатного направления ОУ в гексагональной и тригональной сингониях?
6.2. Темы письменных работ
Терминологический диктант, вопросы:
1. Структурное состояние твердого тела – это
2. Симметрия кристаллов – это
3. Трансляционная симметрия – это
4. Решетки Бравэ – это
5. Идеальное кристаллическое тело – это
6. Электронная теория металлов ...
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы к зачету, задания самостоятельной работы по вариантам, темы рефератов-сообщений, вопросы терминологического диктанта

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кнотько А. В., Пресняков И. А., Третьяков Ю. Д.	Химия твердого тела: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2006
Л1.2	Павлов П. В., Хохлов А. Ф.	Физика твердого тела: учебник	М.: Высш. шк., 2000
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Беляков В. А.	Жидкие кристаллы	М.: Знание, 1986
Л2.2	Новиков И. И., Розин К. М.	Кристаллография и дефекты кристаллической решетки: учебник	М.: Металлургия, 1990
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Кочемировский, В. А. Дефекты кристаллической структуры полупроводниковых материалов: Учебное пособие / Кочемировский В.А., Соколов И.А. - СПб:СПбГУ, 2013. - 36 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/941147 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Новоселов, К. Л. Основы геометрической кристаллографии: Учебное пособие / Новоселов К.Л. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 73 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/701517 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Аникина, В. И. Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения [Электронный ресурс] : Практикум / В. И. Аникина, А. С. Сапарова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-2195-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/441367 . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Филатов, С. К. Общая кристаллохимия: Учебник / Филатов С.К., Кривовичев С.В. - СПб:СПбГУ, 2018. - 276 с.: ISBN 978-5-288-05812-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1001168 . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Капустин, В. И. Технология производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур : учеб. пособие / В.И. Капустин, А.С. Сигов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 244 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015278-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021725 . – Режим доступа: по подписке.		

Э6	Гамбург, Ю. Д. Теория и практика электроосаждения металлов : учебное пособие / Ю. Д.Гамбург, Дж. Зангари. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 441 с. - ISBN 978-5 -00101-809-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1201959 . – Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.6	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. При подготовке к лекции студенту рекомендуется: 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал; 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции; 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая; 4) психологически настроиться на лекцию. Запись лекции– одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Клиническая психология как наука использует свою терминологию, категориальный, графический материал которыми студент должен научиться пользоваться и применять по ходу записи лекции. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление. При подготовке к практическому занятию рекомендуется:	

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;
- 3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.

Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются фундаментальные, основополагающие источники, оригинальные произведения выдающихся педагогов.

При составлении конспекта не нужно конспектировать все подряд, следует выделять самое главное, познавательное, необходимое для подготовки к занятию; не рекомендуется конспектировать то, что непонятно, если во время изучения материала и конспектирования возникают вопросы или замечания, желательно их записывать. Качественно выполненный конспект позволит неоднократно его использовать, продумать и проанализировать материал заново, выстроить собственное представление о предмете, найти интересующие проблемы, понять и усвоить их, подготовиться к зачету. Не стоит увлекаться ксерокопированием статей, книг, чужих конспектов. Не следует забывать, что память и работа бывают только своими, соответственно и знания тоже.

Кроме конспектирования, желательно, готовясь к занятиям, ознакомиться с публикациями в периодических изданиях, журналах, посвященных изучаемой теме, а также воспользоваться Интернетом. В ходе практических занятий, высказывая свои суждения, задавая вопросы, студент не только демонстрирует свою подготовленность к занятию, но и лучше понимает и запоминает материал.

В целях достижения высокого качества и результативности семинарских (практических) занятий целесообразно выполнение следующих требований организационного характера:

- наличие четкого расписания семинарских (практических) занятий;
- наличие планов семинарских (практических) занятий и методических указаний к подготовке студентов;
- соответствие семинарских (практических) занятий программе дисциплины;
- нормативная оснащенность студентов учебной литературой.

Качественные характеристики занятия:

- научно-теоретический уровень;
- подготовленность студентов и преподавателя к занятию;
- глубина рассмотрения узловых вопросов;
- внесение в обсуждение элементов дискуссии и проблемности;
- активность студентов в ходе обсуждения вопросов и выполнения практических заданий.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И. В. Истомина
«06» 07 2023 г.

Физическая культура и спорт
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работ 30
часов на контроль 8

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1, 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,3		17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17	34	34
Итого ауд.	17	17	17	17	34	34
Контактная работа	17	17	17	17	34	34
Сам. работа	15	15	15	15	30	30
Часы на контроль	4	4	4	4	8	8
Итого	36	36	36	36	72	72

Программу составил(и):
зав.каф., Ярошевич И.Н.



Рецензент(ы):

к.п.н., зав.каф, доцент., Кугоно Э.Э.

Рабочая программа дисциплины
Физическая культура и спорт

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 06.07.2023 № №8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины «Физическая культура» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
2.2	- знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
2.3	- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, изическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
2.4	- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности,самоопределение в физической культуре и спорте;
2.5	- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
2.6	- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.
2.7	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.26	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Дисциплина "Физическая культура " базируется на программе средней школы.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	На пороговом уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 2	На базовом уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 3	На повышенном уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Уметь:

Уровень 1	На пороговом уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования.
Уровень 2	На базовом уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для

	профессионального развития и физического самосовершенствования.
Уровень 3	На повышенном уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования.
Владеть:	
Уровень 1	На пороговом уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.
Уровень 2	На базовом уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.
Уровень 3	На повышенном уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	•научно-практические основы физической культуры и спорта;
4.1.2	•влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья , профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
4.1.3	•способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
4.1.4	•правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
4.2	Уметь:
4.2.1	•использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
4.2.2	•выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;
4.2.3	•выполнять простейшие приемы защиты и самообороны.
4.3	Владеть:
4.3.1	•методами физического воспитания и укрепления здоровья для достижения должного уровня физической подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности;
4.3.2	•использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
4.3.3	•средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;
4.3.4	•использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ /Тема/						

	Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. ФЗ № 329 «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Ценности физической культуры. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении. Физическая культура личности. Сущность физической культуры как социального института. /Лек/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ /Тема/						

	Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. /Лек/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗДОРОВЬЯ /Тема/						

	Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образ жизни. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие /Лек/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОГО ТРУДА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ /Тема/						

	Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы, ее определяющие. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда. Основные причины изменения психофизического состояния студентов в период экзаменационной сессии. Критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления /Лек/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА /Тема/						

	Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физическо-го воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Специальная физическая подготовка. Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия /Лек/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ /Тема/						

	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания, мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для женщин. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях. Формы и содержание самостоятельных занятий. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста /Лек/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Реферат, результаты собеседования /Зачёт/	1	4	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2.						

2.1	ОСНОВЫ МЕТОДИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ /Тема/						
	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями, питание как фактор здорового образа жизни. Белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли как основные источники энергообеспечения и жизнедеятельности организма при занятиях физическими упражнениями. Факторы среды, биологические ритмы суточные, недельные циркадные их влияние на жизнедеятельность и физическую активность организма. Борьба с вредными привычками. /Лек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВЫБОР ВИДОВ СПОРТА ИЛИ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ /Тема/						

: Краткая историческая справка. Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность, психические качества и свойства личности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза. Возможные формы организации тренировки в вузе. Перспективное, текущее и оперативное планирование подготовки. Основные пути достижения необходимой структуры подготовленности занимающихся. Контроль за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Календарь студенческих соревнований. Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта. Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. /Лек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ИЗБРАННЫМ ВИДОМ СПОРТА /Тема/						
	Особенности занятий избранным видом спорта, диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля. Врачебный контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. /Лек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	САМОКОНТРОЛЬ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖ-НЕНИЯМИ И СПОРТОМ /Тема/						
	Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом, содержание врачебного контроля, основные методы самоконтроля, показатели и критерии оценки. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом. /Лек/	2	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	ПРОФЕССИОНАЛЬНО- ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ /Тема/						

	Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов, работающих на производстве. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе. /Лек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА /Тема/						

Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра, возрастные особенности при занятиях физкультурой и спортом, физическая активность и спортивное долголетие. Учет физиологических и гендерных особенностей организма при занятиях физической культурой и спортом в профессиональной деятельности бакалавра. Учет физиологических и гендерных особенностей организма при занятиях физической культурой и спортом в профессиональной деятельности бакалавра. /Лек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
Реферат, результаты собеседования /Зачёт/	2	4	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

По дисциплине «Физическая культура» проводится текущая аттестация в виде собеседования и написания реферата на заданную тему.

Вопросы для собеседования

1. Физическая культура: определение, результат деятельности в физической культуре, совокупность ценностей, представляющих физическую культуру.
2. Компоненты физической культуры:
3. Структура физической культуры личности.
4. Операционный компонент физической культуры личности.
5. Мотивационно-ценностный компонент физической культуры личности.
6. Практико-деятельностный компонент физической культуры личности.
7. Система мотивов в области компонент физической культуры личности.
8. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре.
9. Уровни проявления компонент физической культуры личности.
10. Социальные функции компонент физической культуры личности в универ-ситете.
11. Гомеостаз это....
12. Организм это....
13. Почему кости детей более эластичны и упруги?
14. Посредством чего кости скелета соединяются между собой?

15. К какому виду мускулатуры относятся скелетные мышцы?
16. Сколько мышц насчитывается у человека?
17. Какие волокна мышц обладают более быстрой сократительной способностью?
18. На что расщепляется гликоген при анаэробных процессах образования энергии?
19. Что образуется при окислении углеводов и жиров?
20. Какой процесс энергообразования обладает большими возможностями во времени?
21. Что такое здоровье.
22. Факторы, определяющие здоровый образ жизни.
23. Режим труда и отдыха.
24. Режим сна.
25. Активная мышечная деятельность.
26. Закаливание организма.
27. Гигиенические основы здорового образа жизни.
28. Профилактика вредных привычек.
29. Рациональное питание.
30. Принципы закаливания.
31. Характеристика и разновидности умственного труда, его отличительные особенности.
32. Влияние умственного труда на организм – острое и хроническое.
33. Умственное утомление и усталость.
34. Умственное переутомление, его признаки и причины.
35. Основа умственной работоспособности и факторы ее определяющие.
36. Изменения состояния работоспособности в течение трудового дня. Периоды работы.
37. Взаимовлияние режима трудовой деятельности и биоритмов человека.
38. Физиологические особенности процессов восстановления.
39. Сущность активного отдыха. Назначение пауз для отдыха в течение умственной работы.
40. Условия эффективной организации умственного труда. Их содержание.
41. Характеристика массового спорта.
42. Характеристика спорта высших достижений.
43. Характеристика системы физических упражнений.
44. Что такое спорт. Цель спорта.
45. Классификация видов спорта.
46. Системы физических упражнений, характеристика систем.
47. Древние Олимпийские игры. Когда начало проведения и в каком городе.
48. Кто является родоначальником современных Олимпийских игр, в каком году они состоялись впервые.
49. Зимние Олимпийские игры. Когда и где впервые проведены.
50. Способы передвижения на лыжах.
51. Охарактеризуйте субъективные и объективные показатели самоконтроля?
52. Какую информацию о состоянии организма во время занятий физическими упражнениями студент может собрать при помощи самоконтроля?
53. Какие существуют виды диагностики?
54. На что направлен и что включает в себя врачебный контроль?
55. Каково содержание педагогического контроля?
56. С помощью каких основных показателей можно оценить уровень функционального состояния и тренированности?
57. Как оценить физическое состояние при помощи тестирования и контрольных нормативов?
58. Антропометрические признаки физического развития. Рост, вес, окружность грудной клетки, ручная динамометрия. Методика определения артериального давления.
59. Частота и ритмичность сердечных сокращений в покое и после нагрузки.
60. Пробы с задержкой дыхания (проба Штанге).
61. Методические принципы физического воспитания.
62. Методы физического воспитания.
63. Физические качества.
64. Формирование психических качеств личности в процессе физического воспитания.
65. Формирование психических качеств личности в процессе физического воспитания.

66. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.
67. Специальная физическая подготовка.
68. Методы спортивной тренировки.
69. Методы развития выносливости.
70. Методы развития силы.
71. Основы здорового образа жизни, оздоровительная физическая культура молодежи.
72. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов учебных заведений гражданской авиации.
73. Физическая культура для работников умственного труда.
74. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов вузов.
75. Физические качества спортсменов.
76. Спорт и профессионально-прикладная физическая подготовка как средство повышения работоспособности.
77. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) будущих специалистов.
78. Социально-экономические факторы, определяющие необходимость и общую направленность ППФП.
79. Труд диспетчера управления воздушным движением.
80. Формы и средства профессионально-прикладной физической подготовки.
81. Понятие и значение ППФП.
82. Структура ППФП.
83. На формирование чего направлена ППФП.
84. Есть ли взаимосвязь между процессом физического воспитания в вузе и ППФП. Если есть – обосновать.
85. Перечислить необходимые условия для успешной реализации задач ППФП.
86. Факторы, определяющие содержание ППФП (примеры).
87. Направленность ППФП (общие и специальные требования).
88. Специальные психофизические требования к специальности, по которой обучается студент (конкретизировать).
89. Производственная гимнастика, как составная часть ППФП, формы занятий производственной гимнастикой.
90. Оказание первой помощи при: обмороке, тепловом ударе, шоке, переломах, вывихах.

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов
по дисциплине «Физическая культура»

- 1 Основы здорового образа жизни студентов «Физическая культура в обеспечении здоровья»
- 2 Характеристика базовой техники физических упражнений «Основы технической подготовки»
- 3 «Теория и методика физического воспитания. Принципы и методы обучения двигательным действием в процессе физического воспитания. Обучение двигательным действием»
- 4 Правила соревнований по баскетболу
- 5 «Теоретико-практические основы развития физических качеств»
- 6 «Выносливость и основы методики их воспитания»
- 7 «Методика составления и проведения простейших занятий физическими упражнениями гигиенической направленности»
- 8 «Современное представление о красивой фигуре и пропорциях тела, методика корригирующей гимнастики, направленной на исправление дефектов фигуры (гимнастика для проблемных зон)»
- 9 «Профессиональная физическая подготовка для студентов в вузе»
- 10 «Методика оздоровительной и реабилитационной физической культуры»
- 11 «Средства физической культуры, комплексы физической культуры и восстановительные мероприятия в системе профилактики профессиональных заболеваний»
- 12 «Развитие психомоторных и познавательных способностей эмоционально-волевой сферы в процессе физического воспитания»
- 13 «Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни»

- 14 «Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда»
- 15 «Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе для студентов технических ВУЗов»
- 16 «Физическая культура для всех и для каждого»
- 17 «Педагогические основы методики обучения легкоатлетическими упражнениями»
- 18 Атлетическая гимнастика для всех
- 19 Организационно-правовые основы физической культуры и спорта
- 20 Понятие гиподинамии и меры ее предупреждения
- 21 Методика коррекции строения тела человека средствами физической культуры и спорта
- 22 Методика занятий физической культурой с инвалидами и лицами с ослабленным здоровьем
- 23 Профессионально-прикладная физическая культура студентов профессионального различного профиля.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства текущего контроля:

- темы рефератов;
- вопросы для собеседования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.	Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие	М.: Академа, 2008
Л1.2	Туманян Г. С.	Здоровый образ жизни и физическое совершенствование: учеб. пособие	М.: Академа, 2008

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Граевская Н. Д., Долматова Т. И.	Спортивная медицина: учебное пособие. Курс лекций и практические занятия	М.: Спорт, Человек, 2018
Л2.2	Якимов А. М., Ревзон А. С.	Инновационная тренировка выносливости в циклических видах спорта	М.: Спорт, 2018

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ярошевич И. Н., Кондратьев Б. Ф., Медведев С. П.	Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе студентов технических вузов: учеб. пособие	Ангарт: АГТА, 2011

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Каткова, А.М. Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие / А.М. Каткова, А.И. Храмова. - М. : МПГУ, 2018. - 64 с. - ISBN 978-5-4263-0617-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1020559		
Э2	Серова, Л. К. Психология физической культуры и спорта : учебное пособие / Л.К. Серова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 189 с. - ISBN 978-5-16-108049-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045189		

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.8	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	При изучении дисциплины «Физическая культура» используется амфитеатр №4, на 360 посадочных мест:
8.2	- специализированная мебель
8.3	- стол преподавателя - 1 шт
8.4	- стул преподавателя -1 шт
8.5	- доска меловая - 1 шт
8.6	- кафедра -1шт
8.7	оборудованный мультимедийными средствами обучения: проектором,экраном.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Методические рекомендации по дисциплине «Физическая культура» предусматривает лекционный курс. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Собеседование со студентами проводится в начале лекции. Вопросы задаются на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанные на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Собеседование проводит преподаватель в виде устных вопросов и ответов.

Студенты самостоятельно выбирают темы рефератов на первой лекции семестра, определяется дата сдачи реферата на проверку преподавателю. Реферат считается «зачтенным» или «не зачтенным» согласно критериям оценки. В случае не зачета, студент должен сдать реферат с учетом всех замечаний, за 2 недели до начала сессии.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. Н.В. Истомина

« 03 » июль 2023 г.

Физическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **5 ЗЕТ**

Часов по учебному 180
в том числе:
аудиторные занятия 85
самостоятельная работ 68
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
кхн, доц., Фомина Л.В. 

Рецензент(ы):
ктн, зав.каф., Сосновская Н.Г. 

Рабочая программа дисциплины
Физическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
18.03.01 Химическая технология
одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать теоретические представления о физико-химических закономерностях технологических процессов химических производств, с изучением которых студенты встретятся при дальнейшем обучении.

2. ЗАДАЧИ

2.1	-получение необходимых знаний для проведения физико-химических расчётов химических реакций;
2.2	-формирование представлений о количественных расчетах, лежащих в основе проектирования химико-технологических процессов любого профиля, протекающих при различных условиях;
2.3	-формирование навыков постановки физико-химических экспериментов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.10	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
3.1.2	Органическая химия
3.1.3	Физика
3.1.4	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Введение в электрохимию
3.2.2	Нанотехнологии в электрохимии
3.2.3	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.2.4	Теоретическая электрохимия
3.2.5	Общая химическая технология
3.2.6	Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов
3.2.7	Химические источники тока
3.2.8	Коррозия и защита металлов от коррозии
3.2.9	Приборы и методы исследования
3.2.10	Электрохимические технологии
3.2.11	Комбинированные покрытия

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

Знать:

Уровень 1	физико-химические основы тепловых, массообменных, химических, каталитических процессов, лежащих в основе химико-технологических производств
Уровень 2	физико-химические закономерности тепловых, массообменных, химических, каталитических процессов, лежащих в основе химико-технологических производств
Уровень 3	взаимосвязь между тепловыми, массообменными, химическими, каталитическими процессами, лежащими в основе химико-технологических производств

Уметь:

Уровень 1	поддерживать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта
Уровень 2	выбирать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта
Уровень 3	прогнозировать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта
Владеть:	
Уровень 1	техникой термодинамических и кинетических измерений
Уровень 2	техникой и анализом результатов термодинамических и кинетических измерений
Уровень 3	техникой, анализом и прогнозированием результатов термодинамических и кинетических измерений
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основы методов физико-химического эксперимента, используемых для контроля течения химических реакций и фазовых переходов
Уровень 2	закономерности методов физико-химического эксперимента, используемых для контроля течения химических реакций и фазовых переходов
Уровень 3	взаимосвязь между методами физико-химического эксперимента, используемыми для контроля течения химических реакций и фазовых переходов
Уметь:	
Уровень 1	применять методики физико-химического эксперимента для контроля над ходом химических реакций и фазовых переходов
Уровень 2	выбирать методики физико-химического эксперимента для контроля над ходом химических реакций и фазовых переходов
Уровень 3	обосновывать методики физико-химического эксперимента для контроля над ходом химических реакций и фазовых переходов
Владеть:	
Уровень 1	способностью фиксировать результаты физико-химического эксперимента, связанного с химическими превращениями
Уровень 2	интерпретацией результатов физико-химического эксперимента, связанного с химическими превращениями
Уровень 3	интерпретацией результатов физико-химического эксперимента, связанного с химическими превращениями
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	
Знать:	
Уровень 1	основы постановки физико-химических исследований химических превращений
Уровень 2	методики выполнения физико-химических исследований химических превращений
Уровень 3	физико-химические закономерности, позволяющие провести исследования химических превращений
Уметь:	
Уровень 1	проводить исследования и эксперименты в области физической химии
Уровень 2	подбирать оборудование для проведения исследования и экспериментов в области физической химии
Уровень 3	интерпретировать результаты исследования и экспериментов в области физической химии
Владеть:	
Уровень 1	методиками постановки физико-химических исследований химических превращений

Уровень 2	методики физико-химического анализа, используемые для контроля течения химических превращений
Уровень 3	методами интерпретации и обработки результатов термодинамических и кинетических исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	физико-химические основы тепловых, массообменных и химических процессов, в том числе каталитических, лежащих в основе химико-технологических производств.
4.2	Уметь:
4.2.1	выбирать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта, прогнозировать течение сложных химических реакций при получении продуктов с заданными физико-химическими свойствами, проводить исследования и эксперименты в области физической химии, обрабатывать и анализировать экспериментальные данные.
4.3	Владеть:
4.3.1	техникой термодинамических и кинетических измерений; методами физико-химического анализа, используемыми для контроля течения химических реакций, методами обработки результатов термодинамических и кинетических экспериментов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предмет и задачи физической химии. Законы термодинамики						
1.1	Место физической химии в системе химических дисциплин /Тема/						
	Формирование физической химии как самостоятельной дисциплины. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Уравнения состояния идеального и реального газов. Теплоёмкость газа. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Основные понятия термодинамики. Термодинамические свойства газов и газовых смесей. Теплоёмкость жидкостей и твёрдых тел. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3	0	
	Расчёт теплоёмкости вещества в зависимости от температуры. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.2	Законы термодинамики /Тема/						

	Постулаты термодинамики о равновесии и о температуре. Законы термодинамики. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Применение первого закона термодинамики к физическим и химическим процессам. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Расчет абсолютных значений энтропии. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Авторы и формулировки законов термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Принцип Каратеодори. Связь теплоёмкости с термодинамическими функциями. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Термохимия						
2.1	Законы термохимии /Тема/						
	Первый закон термохимии, закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Уравнение Кирхгофа. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Методы расчета тепловых эффектов химических реакций и фазовых переходов. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Расчёт изменения энтальпии и внутренней энергии химических реакций в зависимости от температуры. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э2	0	
	Определение теплоты растворения солей в воде. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	2	

	Определение теплоты нейтрализации. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Приближённые методы расчёта теплот образования и сгорания. Вычисление изменения энтропии в химической реакции. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	0	
2.2	Характеристические термодинамические функции /Тема/						
	Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца, как критерии возможности протекания процессов. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
	Расчет энергии Гиббса и Гельмгольца химических реакций при различных температурах. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Приближённые методы расчёта энергии Гиббса химических реакций. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2	0	
	Термодинамическая теория химического сродства. Химический потенциал. Фугитивность, активность. Коэффициенты фугитивности и активности. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Термодинамика химического равновесия						
3.1	Константа равновесия химической реакции. /Тема/						
	Признаки химического равновесия. Термодинамическое обоснование принципа Ле Шателье. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 Э3	0	

	Закон действующих масс. Особенности равновесия гетерогенных реакций. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Способы смещения химического равновесия. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
	Определение констант равновесия газовых реакций и реакций в растворах. Составление выражения для констант равновесия гетерогенных химических реакций. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 Э3	0	
3.2	Уравнения Вант-Гоффа /Тема/						
	Уравнение изотермы химической реакции. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2	0	
	Уравнения изобары и изохоры химической реакции. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2 Э3	0	
	Расчёт константы равновесия химической реакции в зависимости от температуры. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Определение константы равновесия реакции в растворе. /Лаб/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	2	
	Взаимосвязь между константами равновесия химической реакции, выраженными разными способами. Дифференциальная форма зависимости константы равновесия от давления. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Термодинамика фазовых превращений						

4.1	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах /Тема/						
	Правило фаз Гиббса. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Диаграмма состояния воды. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
	Моно- и энантиотропные фазовые переходы. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Основные понятия фазового равновесия. Условие равновесия компонента в двух фазах гетерогенной системы. Фазовые переходы первого и второго родов. Теплота парообразования. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах /Тема/						
	Термический анализ. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
	Диаграммы состояния для случая образования химических соединений. Правило рычага. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Построение диаграммы состояния бинарной системы "фенол - нафталин". /Лаб/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	2	
	Диаграмма системы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твёрдом состояниях. Системы с ограниченной растворимостью в жидкой фазе. /Ср/	3	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	

	Диаграммы системы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии и с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Сложные диаграммы состояния. /Ср/	3	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Раздел 5. Термодинамика растворов						
5.1	Основные свойства растворов /Тема/						
	Классификация растворов по агрегатному состоянию, концентрации растворённого вещества, термодинамическим свойствам. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2	0	
	Различные способы выражения концентрации растворов. Вычисление изменения объёма при образовании реального раствора. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Определение парциальных молярных объёмов компонентов растворов. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	2	
5.2	Равновесие жидкость - пар /Тема/						
	Первый и второй законы Рауля. Закон Генри. Осмос. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Расчёт коллигативных свойств растворов. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Законы Гиббса-Коновалова. Перегонка и ректификация. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
	Диаграммы состав-давление пара, состав-температура кипения для смеси летучих жидкостей. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	

	Определение коэффициента распределения иода между органическим и неорганическим растворителями. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	2	
	Неидеальные растворы. Активность и методы ее расчета. Закон распределения. Экстракция. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Растворимость газов в жидкостях. Растворимость твёрдых веществ в жидкостях. Криоскопия. Эбуллиоскопия. /Ср/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Отклонения от закона Рауля. Неидеальные летучие смеси. Законы Вревского. /Ср/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 6. Химическая кинетика и катализ						
6.1	Кинетика химических реакций /Тема/						
	Скорость химической реакции, закон действующих масс. Константа скорости, порядок химической реакции. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2	0	
	Кинетические уравнения реакций разных порядков. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Зависимость скорости химической реакции от температуры. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Цепные и фотохимические реакции. /Лек/	3	1,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Методы расчёта константы скорости и порядка реакции. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2	0	

	Расчет энергии активации, предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса, температурного коэффициента скорости реакции. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Определение константы скорости реакции первого порядка. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1	0	
	Определение константы скорости реакции второго порядка. /Лаб/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1	2	
	Определение зависимости скорости химической реакции от температуры. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1	2	
	Классификация химических реакций. Понятие об активных столкновениях. Понятие о сложных реакциях, стационарное и квазистационарное протекание реакций. Принцип независимости реакций. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Э2 Э3	0	
	Определение кинетических параметров химических реакций по времени полупревращения. Временной и концентрационный порядки реакции. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Э2 Э3	0	
6.2	Представление о катализе /Тема/						
	Классификация каталитических реакций. Механизмы действия катализаторов. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	

Кинетические закономерности гомогенного и гетерогенного катализа. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
Скорость гомогенных каталитических реакций. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
Скорость гетерогенных каталитических реакций. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
Исследование влияния гомогенных катализаторов на скорость реакции путём колориметрических измерений. /Лаб/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1	2	
Исследование кинетики автокаталитической реакции. /Лаб/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1	0	
Каталитическое разложение пероксида водорода. /Лаб/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1	0	
Теории каталитических реакций. Соотношение Бренстеда – Поляни. Последовательность стадий гетерогенного катализа. /Ср/	3	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.5	0	
Характеристики катализаторов: активность, селективность, температура зажигания, отравляемость, регенерируемость, удельная поверхность твёрдых катализаторов. Промоторы. /Ср/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.5 Э1	0	
/Экзамен/	3	27	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы по химической термодинамике

1. Сформулируйте первый закон термодинамики.
2. Расскажите о методах расчета тепловых эффектов химических реакций.
3. Проведите анализ дифференциальной формы уравнения Кирхгофа,
4. Сформулируйте второй закон термодинамики.
5. Дайте понятие энтропии.
6. Как рассчитывается изменение энтропии в различных процессах?
7. Сформулируйте третий закон термодинамики.
8. Как рассчитать изменение энтропии для химической реакции?
9. Что является критерием возможности протекания химических реакций?
10. Свободная энергия Гиббса и методы ее расчета.
11. Свободная энергия Гельмгольца и ее расчет.
12. Дайте определение химического потенциала.
13. Как зависит химический потенциал газообразного вещества от его давления?
14. Зачем введено понятие летучести?
15. Методы расчета летучести.
16. Особенности химического равновесия.
17. Как рассчитать константу химического равновесия?
18. Выведите уравнение изотермы химической реакции.
19. Проанализируйте уравнения изобары и изохоры химической реакции.
20. Особенности расчета константы равновесия гетерогенных реакций.

Вопросы по химической кинетике и катализу

1. Классификация катализаторов и каталитических процессов.
2. Интегральные методы расчёта порядка реакции.
3. Слитный механизм действия катализаторов. Состав активированного комплекса.
4. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
5. Интегральные методы вычисления константы скорости химической реакции.
6. Факторы, влияющие на константу скорости реакции. Её физический смысл, размерность.
7. Дифференциальные методы расчёта константы скорости химической реакции.
8. Характеристики катализаторов: отравляемость, промотирование, регенерируемость.
9. Аналитический расчёт энергии активации химической реакции.
10. Раздельный механизм действия катализаторов. Состав активированного комплекса.
11. Кинетика элементарных реакций второго порядка. Приведите примеры реакций.
12. Влияние температуры на скорость гомогенных процессов. Уравнение Аррениуса.
13. Классификация, механизм химических реакций. Примеры.
14. Кинетика элементарных реакций первого порядка. Приведите примеры реакций.
15. Кинетика элементарных реакций третьего порядка. Приведите примеры реакций.
16. Время полупревращения. Способы расчёта.
17. Дифференциальные методы определения порядка реакции.
18. Скорость химической реакции, энергия активации, кинетические кривые.
19. Классификация и характеристики катализаторов. Примеры каталитических реакций.
20. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $A + B = P$ в дифференциальной форме.
21. Молекулярность и порядок химической реакции. Примеры реакций.
22. Понятие скорости химической реакции (истинной, средней), единицы измерения.
23. Основной постулат химической кинетики. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $2A = 3P$.
24. Влияние температуры на скорость гомогенных процессов.
25. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $A + B = P + X$.
26. Характеристики катализаторов: активность, селективность, температура зажигания.
27. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $A + 2B = 2P + X$.

28. Характеристики катализаторов: насыпная плотность, удельная поверхность, гранулометрический состав.
29. Графический способ расчёта энергии активации химической реакции.
30. Задачи, решаемые химической кинетикой при проектировании химического производства.
31. Истинная и кажущаяся энергии активации гетерогенной каталитической реакции.
32. Законы химической кинетики. Составьте уравнение для скорости элементарной химической реакции: $3A=2B+C$.
33. Запишите выражение для времени полупревращения реакции первого порядка.
34. Механизм гетерогенной каталитической реакции.
35. Запишите выражение для времени полупревращения реакции второго порядка.
36. Способы вычисления скорости химической реакции по экспериментальным данным.
37. Запишите выражение для времени полупревращения реакции третьего порядка.
38. Стадии гетерогенной каталитической реакции.
39. Механизм неразветвлённой цепной реакции.
40. Механизм разветвлённой цепной реакции.
41. Полуостров воспламенения.
42. Фотохимические процессы. Скорость фотохимической реакции.
43. Законы фотохимии.

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы программой не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену, коллоквиум, контрольные работы, лабораторные работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Стромберг А. Г., Семченко Д. П.	Физическая химия: учеб. пособие для хим. спец. вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л1.2	Байрамов В. М.	Химическая кинетика и катализ. Примеры и задачи с решениями: учеб. пособие для студ. вузов	М.: Академия, 2003
Л1.3	Кудряшева Н. С., Бондарева Л. Г.	Физическая химия: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2012
Л1.4	Ипполитов Е.Г., Артемов А.В., Батраков В.В., Ипполитов Е. Г.	Физическая химия: учебник для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2005

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Стромберг А. Г., Лельчук Х. А., Картушинская А. И., Стромберг А. Г.	Сборник задач по химической термодинамике: учеб. пособие для хим. и хим.-технол. спец.	М.: Высш. шк., 1985
Л2.2	Зимон А. Д.	Физическая химия: учебник для вузов	М.: Агар, 2003

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Краснов К., Воробьев Н. К., Годнев И. Н., Васильева В. Н., Васильев В. П., Киселева В. Л., Белоногов К. Н., Гостикин В. П., Краснов К. С.	Физическая химия: учебник для вузов: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2001

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Воропаева Т. К., Ищенко О.В.	Физическая химия: учеб. пособие по физической химии для студентов химико-технологических и технологических спец. высш. учеб. заведений заочной формы обучения	Ангарск: АГТА, 2010
ЛЗ.2	Воропаева Т. К., Кузнецова Т. А.	Физическая химия: учеб. пособие по вып. лаб. работ	Ангарск: АГТА, 2010
ЛЗ.3	Воропаева Т. К., Кузнецова Т. А.	Справочное пособие по химической термодинамике: учеб.-метод. пособие по выполнению расчетных работ по физической химии	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.4	Воропаева Т. К., Ищенко О. В.	Формальная кинетика: метод. пособие по выполнению лабораторных работ при подготовке бакалавров, обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.5	Воропаева Т. К.	Формальная кинетика химических: метод. указ. для бакалавров (18.03.01 направлений подготовки) дневной и заочной форм обучения	Ангарск: АнгТУ, 2016

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кругляков, П. М. Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии : учебно-методическое пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, А. А. Шумкина. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. - 80 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/365163
Э2	Бажин, Н. М. Начала физической химии: Учебное пособие / Бажин Н.М., Пармон В.Н. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 332 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009055-9. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/420417
Э3	Романенко, Е. С. Физическая химия : учебное пособие / Е. С. Романенко, Н. Н. Францева. - Ставрополь : Параграф, 2012. - 88 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/515050

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.8	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]

7.3.1.9	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Лекционные и практические занятия проходят в аудиториях, обеспеченных персональным компьютером с программным обеспечением.
8.2	Лабораторные занятия проходят в специализированной лаборатории, при выполнении лабораторных работ используются учебно-лабораторные комплексы, рН-метры, спектрофотометры, термостат, персональный компьютер с программным обеспечением, лабораторная посуда, химические реактивы.
8.3	Технические средства обучения: весы технические (электронные) 402 г (2), весы аналитические ВЛР-200 г, электроплитка, иономер универсальный-ЭВ-74, иономер рН- метр (150М), фотометр-КФК-2, КФК-3, рефрактометр ИРФ-454, спектрофотометр-ПЭ-5300В, комплект: «Центральный контроллер» + «термостат» + «электрохимия»; комплект: «Центральный контроллер» + «термический анализ».
8.4	Штативы металлические с набором лапок и колец, набор для титрования: бюретки, воронки, пипетки, груши, колбы, мерные цилиндры и стаканы.
8.5	Реактивы, необходимые для проведения лабораторных работ.
8.6	Наглядные средства обучения: стенды: Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева; ряд напряжений металлов; растворимость в воде солей и гидроксидов.
8.7	Специализированная мебель: доска (меловая); стол преподавателя; стол островной на 12 мест; стул офисный; табуретки лабораторные; шкаф вытяжной.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Курс «Физическая химия» предусматривает оптимальное использование теоретического материала, лабораторного оборудования и самостоятельной работы, то есть всего того, что позволит развить, углубить и закрепить знания студентов. Теоретический материал преподносится в разных формах: лекции с элементами беседы, структурно-логической схемы и тезисов. Дополнение, систематизация и обобщение материала осуществляется через эксперимент (лабораторные работы и демонстрационные опыты). Формы обучения: лекции, практические занятия и лабораторные работы. Форма организации занятия – смешанная: лабораторные – индивидуальные и групповые (по 2-3 человека). Формы контроля усвоения материала: отчеты по лабораторным работам, коллоквиум, самостоятельные работы. В конце обучения – экзамен. Курс «Физическая химия» использует фундаментальные законы физики, химии, широко применяет математический аппарат. Кроме того, для изучения данного курса необходимо знание свойств неорганических и органических веществ. При экспериментальном выполнении лабораторных работ используются различные аналитические (титриметрия) и физико-химические методы (фотоколориметрия, кондуктометрия, потенциометрия) исследования. Поэтому курс «Физическая химия» излагается после изучения курсов высшей математики, физики, неорганической, аналитической, органической химии и физико-химических методов анализа. Знания, полученные при изучении данного курса, необходимы для изучения коллоидной химии, курса общей

химической технологии, специальных курсов кафедры в объеме, определяемым Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем устного тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести самостоятельную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется: провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы; проверить план выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома; оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные. Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала. Приведенный перечень лабораторных работ может быть скорректирован по разделам дисциплины в рамках отведенного количества часов на выполнение лабораторного практикума, а также дополнен другими лабораторными работами.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка докладов (по желанию студента); выполнение самостоятельных работ разнообразного характера (решение задач, подбор и изучение литературных источников, составление тестовых вопросов); выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖАЮ

Проректор

Д.Х.И. проф.

07

Н.В. Истомина
2023 г.

Философия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная 49
часов на контроль 27

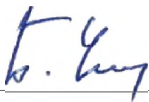
Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

кфн, доц. каф. общ. наук, Четет Б. Ф.



Рецензент(ы):

к.тн, Сосновская Н.Г.



Рабочая программа дисциплины

Философия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 05.07.2023 №8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	состоит в формировании общекультурных компетенций, интеллектуально развитой, свободной, толерантной, демократически ориентированной личности; формировании у студентов навыков самостоятельного, критического анализа информации с учётом её мировоззренческих оснований и социо-культурного контекста; формировании навыков аргументации; приобщении студентов к философскому анализу актуальных проблем общества, технологий и науки как основных факторов развития общества; формировании у студентов духовных потребностей познания сущности и общих закономерностей окружающего мира, потребности в развитии и критической оценке своего мировоззрения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	дать знание и понимание законов развития природы, общества и мышления и умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности; дать знание базовых ценностей мировой культуры, формируя готовность опираться на них в своём личностном и общекультурном развитии; формировать культуру мышления, способность к восприятию, обобщению и анализу информации, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; выработать навыки анализа современной социально-экономической ситуации, умения адекватно ориентироваться в ней, навыки постановки адекватных личных и профессиональных целей и выбору путей их достижения; осуществить изучение учебного курса с учетом профес-сиональной направленности подготовки специалистов; акцентировать внимание на междисциплинарных связях учебных дисциплин социально-гуманитарного блока.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Способность формулировать и ясно выражать собственные мысли и понимать мысли других, общекультурная эрудиция, базовые навыки абстрактного мышления, логической аргументации, критического мышления.
3.1.2	Психология
3.1.3	Социология
3.1.4	История России
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Правоведение

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать:

Уровень 1	в общих чертах структуру межкультурного разнообразия общества в истории и сегодня;
Уровень 2	географические, исторические и социально-экономические условия формирования межкультурного разнообразия;
Уровень 3	точно и в полном объёме закономерности и особенности межкультурного взаимодействия в социально-историческом и гуманитарном контексте.

Уметь:

Уровень 1	в общих чертах ориентироваться в мировоззренческих и ценностных отличиях разных культур;
Уровень 2	толерантно воспринимать этнические и культурные различия, существующие в обществе;

Уровень 3	применять философские знания и методологию для целостного анализа проблем межкультурного взаимодействия в современной России и мире;
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками работы в коллективе с представителями других культур;
Уровень 2	навыками информированного и уважительного обсуждения межкультурных различий;
Уровень 3	навыками публичной речи, аргументации с учётом межкультурного разнообразия в обществе.
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы саморазвития и управления своим временем;
Уровень 2	принципы саморазвития управления временем и необходимым образованием на достаточно длительную перспективу;
Уровень 3	принципы стратегического саморазвития, управления временем и образованием в течение всей жизни.
Уметь:	
Уровень 1	выстраивать графики саморазвития и повышения квалификации по мере необходимости;
Уровень 2	организовать мероприятия по саморазвитию и росту образования на длительную перспективу;
Уровень 3	в рамках системного подхода выстраивать стратегию саморазвития и управления временем на основе принципов образования в течение всей жизни.
Владеть:	
Уровень 1	базовыми навыками саморазвития и организации своего времени;
Уровень 2	навыками управления временем и выстраивания траектории саморазвития с необходимым ростом образования на длительную перспективу;
Уровень 3	навыками стратегического мышления, системного подхода, выстраивания управления своим временем и образованием в течение всей жизни, увязывая это с личными жизненными организациями, общественными ценностями и необходимостью самореализации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные концепции истории философии и философской теории.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять исторические и философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности;
4.2.2	использовать положения и категории философии для оценивания и анализа, формирования собственной позиции по различным социальным тенденциям, фактам и явлениям.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками ведения дискуссии на философские и научные темы;
4.3.2	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;
4.3.3	навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
4.3.4	
4.3.5	навыками критического восприятия информации.
4.3.6	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре						
1.1	Предмет, характеристики и функции философии. /Тема/						
	Фундаментальные вопросы в жизни человека. Типы мировоззрения. Предмет, характеристики и функции философии. Философия как форма духовной культуры. /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Исторические типы мировоззрения: терминология и методология. /Пр/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к опросу на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	4	5	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Раздел 2. Исторические типы философии.						
2.1	История философии /Тема/						
	Философия Древнего Востока. Античная философия /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Средневековая философия. Познание в науке и философии Нового времени. Эмпиризм Ф.Бекона и рационализм Р.Декарта. Немецкая классическая философия. Философия марксизма /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Русская философия 19-20 веков. Философия XX века. /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

	Философия Древнего Востока. Античная и средневековая философия о бытии, познании, этике и диалектике. Немецкая классическая философия. Марксизм. Русская философия 19-начала 20 века. /Пр/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка эссе на основе чтения литературы /Ср/	4	6	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Раздел 3. Философская онтология						
3.1	Бытие как проблема философии. /Тема/						
	Материализм и идеализм о бытии. Пространственно-временные характеристики бытия. Идея развития в философии. Бытие и сознание. Специфика человеческого бытия. Проблема жизни, ее уникальности и множественности во Вселенной. /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Категория бытия как основание картины мира и индивидуального мировоззрения. /Пр/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	4	10	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Раздел 4. Теория познания						
4.1	Познание как предмет философского анализа /Тема/						
	Основные формы и методы познания. Истина и её критерии. /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	4	7	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект, основные формы и методы познания. Истина. /Пр/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Раздел 5. Философия и методология науки						
5.1	Философия и наука /Тема/						
	Структура научного знания. /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Наука и общество. Природа, человек, техника: проблема взаимодействия /Пр/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого. /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Раздел 6. Социальная философия						
6.1	Общество как саморазвивающаяся система. /Тема/						
	Основные концепции философии общества и его истории /Лек/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Особенности, проблемы и перспективы современной цивилизации /Лек/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

	Формационная и цивилизационная концепции истории. Культура и цивилизация. Ценности как ядро культуры и цивилизации. Восток, Запад, Россия. /Пр/	4	6	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	4	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	4	6	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Раздел 7. Философская антропология						
7.1	Природа человека как философская проблема /Тема/						
	Антропосоциогенез и его комплексный характер. Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной. Природное и социальное в человеке. /Лек/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Экзистенциальные аспекты человеческой жизни. /Лек/	4	4	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Антропосоциогенез и его комплексный характер. Сознание и бессознательное. Фрейд о природе человека. Специфика человеческого бытия: от античной философии к современным концепциям /Пр/	4	10	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	10	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	4	9	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Раздел 8. Философия в профессиональной деятельности						
8.1	Философия техники /Тема/						

Этические проблемы в профессиональной деятельности. Вопросы свободы выбора и социальной ответственности специалиста, инженера, ученого /Лек/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
Философские проблемы и особенности использования философской методологии в профессиональной деятельности /Пр/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	2	
Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	4	2	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
/Экзамен/	4	27	УК-5 УК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Сущность, структура, типы и функции мировоззрения. Основные мировоззренческие вопросы.
2. Мифологическое мировоззрение, его сущность, особенности и место в современном мире.
3. Религиозное мировоззрение, его сущность и причины возникновения. Вера и знание.
4. Обыденно-практическое мировоззрение. Повседневность, жизненный опыт, здравый смысл.
5. Сущность, предмет, специфика и структура философии.
6. Возникновение философии и её основные направления. Место и роль философии в культуре.
7. Философия Древнего Востока: Единое и карма, противоположности и гармония.
8. Философия Древней Греции: свободный поиск сущности.
9. Средневековая философия: человек и Бог.
10. Философия Нового времени: разум и опыт.
11. Философия XIX века: Гегель – Маркс – Ницше.
12. Русская религиозная философия: соборность и благодать.
13. Философия XX века.
14. Проблема познания в истории философии.
15. Чувственное и рационально-логическое познание и их формы. Истина и её критерии.
16. Действительность, мышление, логика, язык.
17. Проблема понимания. Понимание и объяснение. Герменевтика о понимании.
18. Наука и её место в обществе. Особенности, формы и методы научного познания; их взаимосвязь.
19. Понятие рациональности. Научные революции и смена типов рациональности.
20. Диалектика как методология. Законы и категории диалектики.
21. Принципы системности и всеобщей связи и учение детерминизма. Понятие закона.
22. Синергетика как новая концепция развития и её методологические функции.
23. Религиозная, научная и философская картины мира; их основные принципы.
24. Проблема бытия в истории философии. Понятие субстанции. Материальное и идеальное.
25. Современные представления о сущности и структуре бытия. Объективная и субъективная

реальность.

26. Движение, пространство и время как фундаментальные формы бытия. Реальность как процесс.
27. Современная научная картина мира и её основные принципы. Проблема происхождения и эволюции Вселенной.
28. Общество как социальная форма бытия и его структуры.
29. Человек и исторический процесс.
30. Культура и цивилизация. Проблема взаимодействия цивилизаций.
31. Традиционное и индустриальное общество как типы цивилизаций.
32. Восток – Запад – Россия как культурно-цивилизационные типы.
33. Природа и общество, исторические формы их взаимодействия. Эко-логические проблемы.
34. Философия техники: основные проблемы и идеи.
35. Особенности и проблемы современной цивилизации. Сценарии будущего человечества.
36. Духовное бытие и духовные ценности. Культура и её духовное содержание.
37. Религия и её место в духовной культуре. Религиозные ценности и свобода личности.
38. Нравственные ценности. Добро и зло. Насилие и ненасилие. Справедливость.
39. Эстетические ценности. Сущность и функции искусства.
40. Проблема человека в истории философии. Идеал человека в разных культурах.
41. Разум в контексте эволюции Вселенной. Проблема места человека во Вселенной.
42. Проблема происхождения человека. Эволюционная теория о причинах и условиях возникновения человека.
43. Биосоциальная проблема, подходы к её решению. Биоэтика.
44. Смерть как феномен человеческой жизни. Надежда на бессмертие. Эвтаназия.
45. Проблема сознания. Знаковая природа сознания. Сознание и язык, знак и значение.
46. Проблема бессознательного. Психоанализ З.Фрейда и его влияние на европейскую культуру.
47. Структура индивидуального существования в экзистенциальной философии: основные понятия.
48. Личность, проблема её свободы и ответственности. Самосознание. Индивидуальность и масса.
49. Человек и его судьба. Проблема свободы и предопределения человеческой жизни.
50. Смысл жизни человека и подходы к его пониманию.

6.2. Темы письменных работ

Темы докладов

1. Научная и философская мысль Древнего востока.
2. Философия Древней Индии: основные категории и школы.
3. Древнекитайская философия: основные положения даосизма и конфуцианства.
4. Античная философия о познании, добре и зле, жизни и смерти. Учение Сократа.
5. Материалистические концепции античности. Учение Демокрита об атомах и пустоте.
6. Основные особенности и направления античной философии.
7. Особенности Средневековой науки и философии.
8. Соединение экспериментального метода с математическим описанием природы: Г.Галилей, Ф.Бекон, Р.Декарт. Основные направления философии Нового времени.
9. Вопросы познания в науке и философии 17-19 веков. Основные идеи философии марксизма, учение об общественно-экономических формациях и отчуждении.
10. Материалистическое понимание истории
11. Немецкая классическая философия и марксизм о познании и диалектике. Основные направления русской философии 19-20в.
12. Философия и наука. Структура научного знания. Проблема его обоснования. Верификация и фальсификация.
13. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
14. Гражданское общество, нация, государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития.
15. Необходимая и сознательная деятельности людей в историческом процессе. Общественно-исторические идеалы и их историческая судьба. Марксистская теория классового общества.
16. «Открытое общество» К.Поппера. Свободное общество Ф.Хайека
17. Неолиберальная теория глобализации 33. Насилие и ненасилие. Источники и субъекты

исторического процесса.

18. Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое и общественное (социальное) в человеке.

19. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие.

20. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса. Философские проблемы Интернета.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, тесты, список вопросов к экзамену, экзаменационные билеты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кохановский В. П.	Философия: учеб. пособие для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2006
Л1.2	Трахтенберг Л. И., Чечет Б. Ф.	Философия: учебное пособие по философии для студентов всех форм обучения	Ангарт: АГТА, 2010
Л1.3	Липский Б. И., Марков Б. В.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.4	Демина Л. А.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Канке В. А.	Философия математики, физики, химии, биологии: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2011
Л2.2	Кохановский В. П.	Современная философия: словарь и хрестоматия	Ростов н/Д: Феникс, 1995

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Беляев, Г. Г. Альбом схем по философии : Учебное пособие / Беляев Г. Г., Котляр Н. П. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/476696

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул аудиторный – 1 шт.; стол студенческий 2-х местный – 18 шт.; стулья студенческие – 36 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна-кафедра для выступлений – 1 шт., технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; ноутбук – 1 шт., программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education [сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]; Kaspersky Security Cloud Free [Бесплатная проприетарная лицензия]; Microsoft Office Pro+Dev SL [государственный контракт № 442019 от 24.05.2019].
8.2	Амфитеатр № 4 на 360 посадочных мест: специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт.
8.3	Читальный зал для самостоятельной работы студентов. Корпусная мебель (столы, стулья). 6 ПК с выходом в Интернет (Intel Pentium G6950/ 2Gb/ SSD 80Gb/, монитор Acer); LCD - телевизор.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Самостоятельная работа бакалавров направлена на решение следующих задач:

1) выработка навыков восприятия и анализа оригинальных философских текстов (классических и современных);

2) формирование навыков критического, исследовательского отношения к предъявляемой аргументации, развитие способности понимания философских аспектов различных социально и личностно значимых проблем;

3) развитие и совершенствование способностей к диалогу, к дискуссии, к формированию и логически аргументированному обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу;

Для развития и совершенствования коммуникативных способностей бакалавров организуются специальные учебные занятия в виде «диспутов» или «конференций».

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы (эссе) по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Эссе не является рефератом и не должна носить описательный характер. Большое место в ней должно быть уделено аргументации своей точки зрения, критической оценке рассматриваемого материала.

При оценке результатов освоения дисциплины может применяться балльно-рейтинговая система. Она также может быть переведена в традиционную оценку по заранее заданным правилам.

(Например: от 81 до 100 баллов — отлично, от 66 до 80 баллов — хорошо, от 51 до 65 баллов — удовлетворительно, до 50 баллов — неудовлетворительно).

В качестве оценочных средств используется тестирование, контрольные работы студентов, творческая работа, итоговое испытание. Тестовые задания могут формулироваться как в форме, используемой в федеральном электронном интернет-тестировании (интернет-экзамене), так и оригинальной авторской форме, с открытыми вариантами ответов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Морозова
 « 03 » мая 2023



Химические источники тока
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 51
 самостоятельная 53
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ. подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Химические источники тока

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

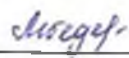
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов научным основам электрохимических технологий, а также принципам разработки и управления технологическими процессами в области производства химических источников тока.

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов в химических источниках тока; получение необходимых знаний об основных электрохимических системах химических источников тока.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.06.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.1.2	Введение в электрохимию
3.1.3	Нанотехнологии в электрохимии
3.1.4	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.5	Физикохимия твердого тела
3.1.6	История химической науки
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Основы научных исследований
3.2.2	Приборы и методы исследования
3.2.3	Электрохимические технологии
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

Знать:

Уровень 1	основные определения и параметры ХИТ
Уровень 2	основные определения, параметры и классификацию ХИТ
Уровень 3	основные определения, классификацию ХИТ, параметры технологического процесса

Уметь:

Уровень 1	классифицировать ХИТы
Уровень 2	записывать основные электродные реакции, классифицировать ХИТы
Уровень 3	выявлять отклонения от режимов работы ХИТ

Владеть:

Уровень 1	методами определения параметров электрохимических процессов
Уровень 2	методами определения параметров электрохимических процессов и устранения отклонений от режимов работы ХИТ
Уровень 3	методами по устранению отклонений от режимов работы ХИТ, анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов

ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	основные законы и соотношения электрохимии для решения задач в области эксплуатации и производства химических источников тока

Уровень 2	свойства соединений и материалов, законы и соотношения электрохимии и способы их применения для решения задач в области эксплуатации и производства химических источников тока
Уровень 3	свойства химических элементов, соединений и материалов, законы и соотношения электрохимии и способы их применения для решения теоретических и прикладных задач в области эксплуатации и производства химических источников тока
Уметь:	
Уровень 1	использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения профессиональных задач
Уровень 2	прогнозировать влияние различных факторов на электрические и эксплуатационные характеристики химических источников тока; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения профессиональных задач
Уровень 3	прогнозировать влияние различных факторов на электрические и эксплуатационные характеристики химических источников тока; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения профессиональных задач; проводить расчеты ХИТ с использованием основных соотношений термодинамики
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов
Уровень 2	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками проведения типовых физико-химических исследований ХИТ
Уровень 3	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками проведения физико-химических исследований ХИТ; анализа основных характеристик химических источников тока

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	токообразующие реакции основных систем химических источников тока; основные электрические и эксплуатационные характеристики химических источников тока; компоненты электрохимических систем и электроды; конструктивные особенности и параметры ХИТ; порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества химических источников тока; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами анализа и определения основных характеристик химических источников тока; методами исследования и определения параметров электрохимических процессов; навыками поиска, обработки и анализа научно-технической научной и технической

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о химических источниках						

1.1	Основные понятия и характеристики ХИТ. /Тема/						
	Основные понятия. Основные электрические и эксплуатационные характеристики химических источников тока. Компоненты электрохимических систем. Электроды. Особенности конструкций ХИТ. Стандартизация ХИТ. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Расчет основных характеристик ХИТ. /Пр/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 2. Первичные химические источники тока (гальванические элементы).						
2.1	Марганцево-цинковые (МЦ) элементы с соевым электролитом. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
2.2	Марганцево-цинковые (МЦ) элементы с щелочным электролитом. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Расчет коэффициента использования активной массы электрода. Расчет баланса потребности материалов для изготовления ХИТ. Конструктивный расчет. /Пр/	6	3	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э3	0	

	Марганцево-цинковые элементы и батареи. /Лаб/	6	6	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	МЦ-элементы с хлоридным электролитом. Устройство. Процессы, протекающие на электродах. МЦ-элементы с воздушной деполяризацией. Устройство. /Ср/	6	8		Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
2.3	Серебряно-цинковые элементы. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
2.4	Ртутно-цинковые элементы и батареи /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4 Э1 Э3	0	
	Расчет коэффициента использования активной массы электрода. Расчет баланса потребности материалов для изготовления ХИТ. Конструктивный расчет. /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э3	0	
	Раздел 3. Резервные химические источники тока.						
3.1	Водоактивируемые ХИТ. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	1	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	

3.2	Ампульные ХИТ. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	1	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Ампульный свинцово-цинковый элемент. /Лаб/	6	4	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 4. Вторичные химические источники тока (аккумуляторы).						
4.1	Свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Теория двойной сульфатации. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Основные операции производства РЬ-аккумуляторов. Технология производства электродов(активных масс) РЬ-аккумуляторов. Маркировка свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. /Ср/	6	12		Э3	0	
	Расчет коэффициента использования активной массы электрода. Расчет баланса потребности материалов для изготовления ХИТ. Конструктивный расчет. /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э3	0	
	Свинцовый аккумулятор. /Лаб/	6	4	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	

4.2	Никель-кадмиевые, никель-железные и никель-металлогидридные щелочные аккумуляторы. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Расчет коэффициента использования активной массы электрода. Расчет баланса потребности материалов для изготовления ХИТ. Конструктивный расчет. /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Никель-железный аккумулятор. /Лаб/	6	3	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
4.3	Серебряно-цинковые и серебряно-кадмиевые щелочные аккумуляторы. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Лек/	6	1	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
4.4	Литий-ионные аккумуляторы. /Тема/						
	Электрохимическая система. Токообразующие и химические реакции. Электроды и электролит. Конструкция ХИТ. Обозначения ХИТ. Параметры ХИТ. /Ср/	6	16	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 5. Производители и основные области применения ХИТ.						
5.1	Сравнительные характеристики ХИТ. /Тема/						

	Сравнительные характеристики ХИТ. Основные области применения ХИТ. /Ср/	6	17	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Зачет. /Зачёт/	6	4	ПК-11 ПК-18	Л1.1Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Назначение и разновидности ХИТ. Требования к ХИТ. Основные характеристики ХИТ.
2. Первичные источники тока. Марганцево-цинковые элементы. Типы и формы.
3. МЦ-элементы с солевым электролитом. Устройство. Процессы, протекающие на электродах.
4. МЦ-элементы с хлоридным электролитом. Устройство. Процессы, протекающие на электродах.
5. Щелочные МЦ-элементы. Устройство. Процессы, протекающие на электродах.
6. МЦ-элементы с воздушной деполяризацией. Устройство.
7. Технология изготовления марганцево-цинковых гальванических элементов.
8. Серебряно-цинковые элементы. Электрохимическая система. Устройство. Процессы, протекающие на электродах.
9. Ртутно-цинковые элементы. Электрохимическая система. Устройство. Процессы, протекающие на электродах.
10. Литиевые элементы и батареи. Электрохимическая система. Устройство. Процессы, протекающие на электродах.
11. Вторичные источники тока. Свинцово-кислотные аккумуляторы. Процессы, протекающие на электродах при работе свинцовых аккумуляторов. Теория двойной сульфатации.
12. Современные типы свинцово-кислотных аккумуляторов и их сравнительная характеристика.
13. Основные типы пластин Pb-аккумуляторов. Состав паст.
14. Формирование измазных пластин-электродов Pb-аккумуляторов.
15. Факторы, влияющие на емкость Pb-аккумуляторов и ограничивающие их срок службы.
16. Устройство Pb-аккумулятора. Назначение сепараторов и требования к ним.
17. Основные операции производства Pb-аккумуляторов.
18. Технология производства электродов(активных масс) Pb-аккумуляторов.
20. Устройство ламельных пластин-электродов щелочных аккумуляторов.
21. Процессы на электродах при работе щелочных аккумуляторов.
22. Приготовление положительной активной массы ламельных щелочных аккумуляторов.
23. Приготовление отрицательной активной массы ламельных щелочных аккумуляторов..
24. Формирование активных масс-электродов щелочных аккумуляторов.
25. Основные операции технологии производства ламельных щелочных аккумуляторов.
26. Безламельные щелочные аккумуляторы. Устройство, схема производства и их свойства.
27. Щелочные герметичные никель-кадмиевые аккумуляторы. Устройство, производство.
28. Серебряно-цинковые аккумуляторы. Электрохимическая система. Устройство. Процессы, протекающие на электродах.
29. Топливные элементы. Классификация топливных элементов. Процессы, протекающие на электродах.
30. Резервные элементы и их разновидности.
31. Солнечные элементы и ионисторы.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания. Контрольные вопросы для зачета. Тесты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коровин Н. В., Скундин А. М.	Химические источники тока: справочник	М.: МЭИ, 2003

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
Л2.2	Бахчисарайцын Н. Г., Борисоглебский Ю. В., Буркат Г. К., Варыпаев В. Н., Головчановская Р. Г., Кокарев Г. А., Кругликов С. С., Начинов Г. Н., Новиков В. Т., Равдель Б. А., Румянцев Е. М., Тихонов К. И., Тютин К. М., Цупак Т. Е., Шошина И. А., Варыпаев В. Н., Кулявцев В. Н.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1990
Л2.3	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л2.4	Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б.	Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока: учебник для техникумов	М.: Высш. шк., 1980

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Химические источники тока и электросинтез органических соединений: учеб. пособие для студ. ТЭП дневн., ускор., заочн. обуч.	Ангарск: АГТА, 2003

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Российское общество гальванотехников и специалистов в области обработки поверхности - URL: http://www.galvanicrus.ru/lit/books.php		
Э2	Тазетдинов, Р. Г. Химические источники тока с реакционно формирующимся электролитом [Электронный ресурс] / Р. Г. Тазетдинов, Г. С. Тибрин. - Москва : Изд-во МАИ, 2013. - 172 с.: ил. - ISBN 978-5-4316-0115-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/453267		
Э3	Овсянников, Е. М. Тяговые электрические системы автотранспортных средств : учебник / Е. М. Овсянников, А. П. Фомин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 303 с. - ISBN 978-5-00091-677-3. - Текст : электронный. - URL:		

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. При подготовке к лекции студенту рекомендуется: 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал; 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции; 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая; 4) психологически настроиться на лекцию. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление. При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;
- 3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.

Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельного изучения курса могут быть разнообразными: аннотирование, рецензирование, конспектирование, реферирование; подбор методического материала, рекомендаций, памяток, составление библиографического списка (по отдельным разделам, темам), подготовка презентаций и т.д.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. Внимательно ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы важно соблюдать технику безопасности в лаборатории. Оформление отчёта по лабораторной работе начинается со слов «лабораторная работа», с указанием порядкового номера работы. Далее следует цель работы; краткое теоретическое обоснование поставленной задачи; описание аппаратуры и методики эксперимента. Результаты эксперимента оформляются в виде таблиц и графических зависимостей. Заканчивается отчёт выводами по работе.

Подготовка к экзамену(зачету)

В процессе подготовки к экзамену(зачету) обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке — это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. Целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен(зачет) и содержащихся в данной программе.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Истомина
 « 6 » июля 2023 г.



Экология
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экология и безопасность деятельности человека**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 34
 самостоятельная 34
 часов на контроль 4

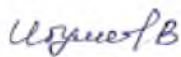
Виды контроля в семестрах:
 зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кбн, доц., Игуменьцева В.В.



Рецензент(ы):

к.тн, доц., Сосновская Н.Г.



Рабочая программа дисциплины

Экология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС



кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 05.07.2023 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основами современной экологии для формирования целостного взгляда на окружающий мир и базовых экологических знаний, необходимых для обеспечения профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачами дисциплины является приобретение знаний о законах устройства окружающей среды, влиянии антропогенных факторов на нее, предотвращении или нейтрализации неблагоприятных последствий данного влияния, воспитание у обучающихся экологического мировоззрения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.11	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности
3.2.2	Безопасность жизнедеятельности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Знать:

Уровень 1	Основные закономерности экологических процессов, основы экономики.
Уровень 2	Законодательство РФ в области экономики и экологии.
Уровень 3	Особенности технологических процессов с точки зрения экологии.

Уметь:

Уровень 1	Анализировать возможные риски и последствия для экологии в результате своей профессиональной деятельности.
Уровень 2	Работать с законодательной базой в области экологии и экономики.
Уровень 3	Применять нормативно-законодательную базу в области экологии и экономики в своей профессиональной деятельности.

Владеть:

Уровень 1	Способами и методиками анализа возможных рисков и последствий для экологии в результате своей профессиональной деятельности.
Уровень 2	Навыками применения нормативно-правовой базы в своей профессиональной деятельности.
Уровень 3	Навыками организации технологических процессов с учетом законодательства РФ в области экологии и экономики.

ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Знать:

Уровень 1	Основные закономерности экологических процессов.
Уровень 2	Суть технологических процессов в своей профессиональной деятельности.
Уровень 3	Технические средства и технологии для возможного применения с учетом экологических последствий.

Уметь:

Уровень 1	Анализировать возможные риски и последствия в области экологии при осуществлении своей профессиональной деятельности.
Уровень 2	Разрабатывать технологические процессы с учетом экологических последствий.
Уровень 3	Выбирать технические средства и технологии для возможного применения с учетом экологических последствий.
Владеть:	
Уровень 1	Способами и методами анализа возможных рисков и последствий в области экологии при осуществлении своей профессиональной деятельности.
Уровень 2	Навыками разработки технологических процессов с учетом экологических
Уровень 3	Навыками применения технических средств и технологий для возможного применения с учетом экологических последствий в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- Особенности технологических процессов с точки зрения экологии, Законодательство РФ в области экономики и экологии.
4.1.2	- Технические средства и технологии для возможного применения с учетом экологических последствий.
4.2	Уметь:
4.2.1	- Применять нормативно-законодательную базу в области экологии и экономики в своей профессиональной деятельности.
4.2.2	- Разрабатывать технологические процессы с учетом экологических последствий.
4.3	Владеть:
4.3.1	- Навыками организации технологических процессов с учетом законодательства РФ в области экологии и экономики.
4.3.2	- Навыками применения технических средств и технологий для возможного применения с учетом экологических последствий в своей профессиональной деятельности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в экологию.						
1.1	Основы экологии /Тема/						
	Общие понятия. Цели, задачи, структура, системность дисциплины. /Лек/	2	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Трофические цепи. /Пр/	2	2	ПК-4	Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Биоэкология						
2.1	Биосфера /Тема/						
	Биосфера. Закономерности ее существования, свойства. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Круговорот биогенных элементов. /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
2.2	Живое вещество /Тема/						

	Живое вещество, его свойства, функции. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка /Ср/	2	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
2.3	Среда обитания /Тема/						
	Среда обитания и экологические факторы. Адаптация. Экологическая ниша. Популя-ции. Экосистемы. Биоценоз. /Лек/	2	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка докладов. /Ср/	2	4	ПК-4	Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Рациональное природопользование						
3.1	Рациональное природопользование /Тема/						
	Природные ресурсы. Природно-ресурсный потенциал. Рациональное природопользование. /Лек/	2	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	"Мозговой штурм" "потребности человека". /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Природные ресурсы. /Пр/	2	1	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к защите групповых работ. /Ср/	2	4	ПК-4	Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Взаимодействие человека и природы						
4.1	Глобальные экологические проблемы /Тема/						
	Классификация загрязнений. Влияние загрязнений на здоровье населения. Глобальные экологические проблемы. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Международное сотрудничество. Экологические проблемы России. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Семинар "глобальные экологические проблемы". /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	

	Подготовка докладов /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -4	Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Природоохранная деятельность						
5.1	Природоохранная деятельность /Тема/						
	Охрана атмосферы, гидросферы, литосферы. Правовые организационные основы. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК -4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет влияния предприятия на атмосферу. /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК -4	Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Снижение уровня влияния предприятий на окружающую среду. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК -4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Охрана атмосферы, гидросферы, литосферы. /Пр/	2	6	ОПК-3 ПК -4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Практическое выполнение расчетов. /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -4	Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к итоговой аттестации. /Ср/	2	6	ОПК-3 ПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	2	4	ОПК-3 ПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Примеры вопросов для текущего контроля:

1. История становления науки «Экология»
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Учение В.И. Вернадского о биосфере
4. Экологические факторы и их действие
5. Экосистемы: структура и динамика
6. круговорот веществ в биосфере
7. Законы экологии
8. Моделирование в экологии
9. Виды природных ресурсов и основы их рационального использования
10. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов
11. Мониторинг окружающей среды
12. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека
13. Методы очистки сточных вод
14. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв
15. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль

16. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды	
6.2. Темы письменных работ	
Темы докладов:	
1. Глобальное потепление.	
2. Загрязнение мирового океана.	
3. Разрушение озонового слоя.	
4. Загрязнение атмосферы.	
5. Загрязнение литосферы.	
6. Загрязнение гидросферы.	
7. Вырубка лесов и опустынивание.	
8. «Кислотные дожди».	
9. Сокращение биоразнообразия.	
10. Демографическая проблема.	
11. Продовольственная проблема.	
12. Альтернативные источники энергии.	
6.3. Фонд оценочных средств	
Фонд оценочных средств прилагается.	
6.4. Перечень видов оценочных средств	
Практические работы, самостоятельные расчетные работы, доклады, зачет в форме тестирования.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коробкин В. И., Передельский Л. В.	Экология: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2004
Л1.2	Воронков Н. А.	Экология общая, социальная, прикладная (Общеобразовательный курс): учебник	М.: Агар, 1999
Л1.3	Сторожева Л. Н., Горбунова О. В., Прусакова А. В., Забуга Г. А.	Прикладная экология: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2008
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гирусов Э.В., Бобылев С. Н., Новоселов А. Л., Чепурных Н. В., Гирусов Э. В.	Экология и экономика природопользования: учебник для вузов	М.: Закон и право. Юнити, 2000
Л2.2	Гарин В. М., Кленова И. А., Колесников В. И., Гарин В. М.	Экология для технических вузов: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2001
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Сборник практических заданий по экологии. Учебно – методическое пособие. / Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»; Сост.: О.В.Аксенова, А.С.Гузенкова. М., 2013. –31 с.		

Э2	Волкова, П. А. Основы общей экологии : учебное пособие / П.А. Волкова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 126 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-587-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1042596 (дата обращения: 15.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]
7.3.1.8	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	КонсультантПлюс
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.2	
8.3	Аудитория 323
8.4	Технические средства обучения:
8.5	Мультимедиапроектор – 1 шт.
8.6	Экран – 1 шт.
8.7	Монитор преподавателя – 1 шт.
8.8	Системный блок – 1 шт.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	Доска (меловая) – 1 шт.
8.11	Стол преподавателя – 1 шт.
8.12	Стол студенческий двухместный – 18 шт.
8.13	Скамья студенческая двухместная – 18 штук
8.14	Программное обеспечение:
8.15	Microsoft Office Pro+Dev SL (государственный контракт № 442019 от 24.05.2019)
8.16	Операционная система Windows 10 Education (сублицензионный договор № Tr 000169903 от 07.07.2017)

8.17	
8.18	Помещения для самостоятельной работы
8.19	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.20	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD-и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии ит.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.21	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.
8.22	Книжный фонд библиотеки на 01.01.2020 г. составляет 251560 единиц хранения. Из них: научной–25871 экз. (научная литература, диссертации, авторефераты диссертаций, отечественная научная периодика), учебной–219835 экз. (учебники и учебные пособия; учебно-методическая литература –59677; учебная периодика, CD и DVD и прочие), художественной –5854экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного и видеопроекторного оборудования, использовать учебно-раздаточный материал и наглядные пособия. Посредством разбора примеров следует добиваться понимания сути и назначение решаемых задач и используемых для их решения методов и алгоритмов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Экономика и управление производством химической отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 85

самостоятельная 59

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:

экзамены 7

курсовые работы 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	59	59	59	59
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
ст.преп., Богданова С.Н.



Рецензент(ы):

д.т.н, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Экономика и управление производством химической отрасли

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины "Экономика и управление производством химической отрасли" является приобретение необходимых теоретических знаний по экономике и управлению производством на предприятиях химической промышленности и выработка умений по использованию полученных знаний в практической деятельности для обеспечения эффективного функционирования, как отдельных самостоятельных субъектов хозяйствования, так и общества в целом. Изучение рыночного хозяйства и принципов его функционирования.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Изучение рыночного хозяйства и принципов его функционирования; изучение предприятия химической промышленности как субъекта рыночного хозяйства; изучение отношений, возникающих в процессе хозяйственной деятельности; изучение экономических основ производства продукции; изучение ресурсов предприятий химической промышленности; изучение процесса формирования результатов деятельности предприятий химической промышленности; изучение формирования затрат на производство продукции; изучение ценообразования на предприятии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.08.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Управление персоналом
3.1.2	Экономика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Преддипломная практика
3.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.6	Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

Знать:

Уровень 1	экономические основы производства химической продукции
Уровень 2	ресурсы, основные фонды и оборотные средства, персонал, оплату труда на предприятии
Уровень 3	эффективность работы предприятия, финансовые результаты, нормативно-правовую база, основы управления предприятием.

Уметь:

Уровень 1	анализировать и рассчитывать основные параметры предприятия
Уровень 2	выполнять расчеты экономической эффективности производства, проводить технико-экономический анализ, разрабатывать и анализировать управленческие решения
Уровень 3	проводить технико-экономический анализ, разрабатывать и анализировать управленческие решения, планировать затраты предприятия на производство и

	реализацию продукции
Владеть:	
Уровень 1	экономическими методами анализа
Уровень 2	экономическими методами анализа, основами управления предприятием
Уровень 3	основными показателями эффективности функционирования производства, анализ технико-экономических решений
ПК-3: готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	положения и нормативные документы
Уровень 2	основы организации трудовых процессов, показатели эффективности труда, методы управления производством
Уровень 3	методы управления производством и понятия управленческих решений, методы и показатели оценки эффективности технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	анализировать технологические процессы
Уровень 2	принимать экономически обоснованные решения, анализировать технологические процессы на химическом предприятии
Уровень 3	осуществлять инновационные технологические преобразования
Владеть:	
Уровень 1	навыками оценки экономической эффективности
Уровень 2	методиками расчета экономической эффективности производства
Уровень 3	методиками и анализом расчета экономической эффективности производства, основами управления технологическими процессами производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Экономические основы производства химической продукции, ресурсы предприятий, основные фонды и оборотные средства, категории персонала и оплату труда персонала, мотивацию персонала, показатели, характеризующие работу персонала, пути повышения эффективности работы персонала, доходы и расходы предприятий, показатели, характеризующие эффективность работы предприятия, финансовые результаты деятельности предприятий химической промышленности, финансовую и инновационную деятельность предприятий, основы управления деятельностью, нормативно-правовую базу, регулирующую деятельность предприятий.
4.2	Уметь:
4.2.1	анализировать и рассчитывать параметры организации и оперативного управления производственным потоком; составлять графики ремонта оборудования; выполнять расчеты производственной мощности; выявлять её резервы и определять мероприятия по их использованию; оценивать состояние организации труда и использования рабочего времени; планировать затраты на производство и реализацию продукции, проводить технико-экономический анализ инженерных решений, разрабатывать и принимать управленческие решения.
4.3	Владеть:
4.3.1	экономическими методами анализа, управления, организации и деятельности и основными показателями, характеризующими эффективность функционирования производства на предприятиях химической промышленности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Предприятие и предпринимательство						
1.1	.Производственное предприятие - основа экономики /Тема/						
	Введение. Определение предмета. экономическое положение страны на современном этапе /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Предприятие как основное звено рыночной экономики. Функции, цели, задачи предприятия в условиях рынка. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Организационно-правовые формы предприятия, внутренняя и внешняя среда предприятия. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Предпринимательство: формы и виды /Тема/						
	Этапы развития, понятие, цели, задачи и формы предпринимательства /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	7	12	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Производство и рынок /Тема/						
	Непрерывность производства и обмена товаров. Товар и рынок. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Рынок - сфера товарообмена. Структура рынков. Основные компоненты рынков /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	

	Решение задач /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Ресурсы предприятия						
2.1	Основной капитал. Основные фонды предприятия. /Тема/						
	Структура основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Амортизация основных фондов. Показатели и пути улучшения использования основных фондов /Лек/	7	1	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Оборотные средства /Тема/						
	Формирование и использование оборотных средств предприятия. Порядок нормирования ,методы расчета норматива оборотных средств /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение потребности предприятия в оборотных средствах. Показатели использования оборотных средств. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач. /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Самостоятельная работа /Ср/	7	5	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Трудовые ресурсы предприятия /Тема/						
	Рынок труда. Трудовые ресурсы, кадры, персонал предприятия, их состав. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Понятие и показатели производительности труда. Факторы и резервы роста производительности труда /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Оплата труда на предприятии /Тема/						
	Мотивация труда. Сущность заработной платы. Формы и системы оплаты труда. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Управление предприятием и регулирование его деятельности						
3.1	Механизм управления предприятием /Тема/						
	Структура механизма управления и основные принципы и функции управления /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Кадры управления, механизм освоения правил рыночных отношений /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	

	Самостоятельная работа /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Цены и ценообразование на предприятии /Тема/						
	. Цели и методы ценообразования /Лек/	7	1	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
3.3	Финансовые результаты деятельности предприятия /Тема/						
	Доходы, расходы и прибыль предприятия. Рентабельность, виды и показатели /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Самостоятельная работа /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Налогообложение предприятия /Тема/						
	Классификация налогов, элементы, основные налоги предприятия /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач /Пр/	7	1	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Самостоятельная работа /Ср/	7	10	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Курсовая работа по индивидуальным заданиям /КР/	7		ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Контрольные вопросы, экзаменационные билеты /Экзамен/	7	36	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для текущего контроля -

1. Характеристика рыночной экономики
2. Экономические и социальные предпосылки развития предпринимательства
3. Предприятие - основное звено рыночной экономики
4. Основной капитал, основные фонды предприятия
5. Основные производственные фонды предприятия, их состав и структура
6. Оценка основных фондов
7. Износ и амортизация основных фондов
8. Показатели использования основных фондов
9. Оборотные фонды предприятия, их состав и структура
10. Кругооборот основных средств
11. Показатели использования оборотных средств предприятия
12. Рынок труда, движение рабочей силы
13. Структурная и количественная характеристика персонала
14. Виды норм затрат труда
15. Состав нормы времени
16. Методы определения норм затрат труда
17. Показатели производительности труда
18. Заработная плата, её сущность и принципы организации
19. Формы и системы оплаты труда
20. характеристика затрат и издержек производства
21. Классификация издержек производства
22. Классификация себестоимости по экономическим элементам
23. Классификация себестоимости по статьям затрат. Содержание основных статей затрат
24. Виды себестоимости продукции
25. Прибыль, её виды и порядок распределения
26. Рентабельность работы предприятия
27. Понятие цены, виды и методы расчета
28. Основные показатели деятельности предприятия
29. Основы налоговой политики государства, классификация налогов
30. Производственные мощности предприятия, понятие, расчет

Задачи для самостоятельной работы и промежуточной аттестации -

Задача №1. Стоимость оборудования цеха 15000 тыс.руб. С 1 марта введено в эксплуатацию оборудование стоимостью 45,6 тыс.руб.; с 1 июля выбыло оборудование стоимостью 20,4 тыс.руб. Объем выпуска продукции 800,0 тыс.т, цена 1 тонны - 3000 руб. Производственная мощность - 1000,0 тыс.т. Определить величину фондоотдачи и коэффициент интенсивного использования оборудования.

Задача №2. Полная первоначальная стоимость станка - 100,2 тыс.руб., срок службы 8 лет. Затраты на модернизацию составят 27,3 тыс.руб., расходы на демонтаж - 2,2 тыс.руб, остаточная стоимость станка - 19,5 тыс.руб. Определите годовую сумму амортизационных отчислений и норму амортизации при линейном методе начисления.

Задача №3. Количество оборудования (станков) в цехе завода - 100 ед, с 1 ноября установлено еще 30 ед., с 1 мая выбыло 6 ед., число рабочих дней в году - 258, режим работы - двухсменный, продолжительность смены - 8 час., регламентированный процент простоев на ремонт оборудования - 6%, производительность одного станка - 5 деталей в час, план выпуска за год - 1700000 деталей. Определить производственную мощность цеха и коэффициент использования мощности.

Задача №4. Чистый вес детали изделия изготовленного из стали - 96 кг. норма расхода стали - 108 кг.

Транспортный запас - два дня. Определить величину производственного запаса и коэффициент использования стали.

ЗАДАЧА №5. В первом квартале предприятие реализовало продукции на 1250 тыс.руб., среднеквартальные остатки оборотных средств составили 250 тыс.руб. Во втором квартале объем реализации продукции увеличился на 10%, а время одного оборота оборотных средств будет сокращено на один день. Определить 1)коэффициент оборачиваемости оборотных средств и время одного оборота в днях в первом квартале; 2)коэффициент оборачиваемости оборотных средств и их абсолютную величину во втором квартале; 3)высвобождение оборотных средств в результате сокращения продолжительности одного оборота оборотных средств.

Задача №6. На предприятии 200 металлорежущих станков отработали за сутки 360 машино-смен, т.е. получается 2 смены по 180 станков; 60 кузнечно-прессовых машин отработали 50 машино-смен и 40 линейных машин - 30 машино-смен. Определить коэффициент сменности оборудования на предприятии.

Задача №7. Составить график сменности при продолжительности смены - 6 час., период сменооборота 20 дней, среднее число невыходов на работу в месяц - 24, фактическое среднеемесячное число часов работы - 146 час., норма рабочего времени в месяц - 153,2 час., число периодов отдыха в месяц - 6., сменная продолжительность отдыха при переходе из смены в смену - 42 часа.

Задача №8. В результате внедрения оргтехмероприятий объем выработанной продукции на предприятии увеличился на 15% по сравнению с 510 т до внедрения мероприятия. Улучшилось качество продукции, что позволило повысить рентабельность продукции с 20% до 25%. Издержки на выработку продукции составили 370 руб/т и остались неизменными. Рассчитать прибыль продукции и её прирост.

Задача №9. Списочная численность аппаратчиков 5 разряда - 5 чел, эффективное время работы одного среднесписочного рабочего - 228 дн., продолжительность смены - 6 час., часовая тарифная ставка - 102 руб., премия - 40%, доплата за работу в ночное, вечернее время - 40%, доплата по районному коэффициенту - 30%. Рассчитать годовой фонд заработной платы аппаратчиков.

Задача №10. Стоимость ОПФ на начало года - 130 млн.руб., в апреле дополнительно ввели ОФ на сумму 70 млн.руб., в сентябре демонтировали на сумму 30 млн.руб., сумма стоимости оборотных средств составляет 20% от среднегодовой стоимости ОФ. Определить а) среднегодовую стоимость ОФ., б) стоимость ОФ на конец года., в) коэффициент интенсивности.

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа по расчету основных технико-экономических показателей предприятия (по вариантам)

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задачи, контрольные вопросы и билеты для экзамена.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семенов В. М.	Экономика предприятия: учебник	СПб.: Питер, 2007
Л1.2	Семенов В. М.	Экономика предприятия: учебник	СПб.: Питер, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жиделева В. В., Каптейн Ю. Н.	Экономика предприятия: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2015
Л2.2	Семенов В. М.	Экономика предприятия: учебник	СПб.: Питер, 2008
Л2.3	Секерин В. Д., Горохова А. Е.	Экономика предприятия в схемах и таблицах: учебное пособие	М.: Проспект, 2016
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Веснин В. Р., Грибов В. Д.	Экономика предприятия в вопросах и ответах: учебное пособие	М.: Проспект, 2017
Л3.2	Дугар-Жабон Р. С., Колесник А. И.	Методические рекомендации и задания для выполнения курсовой работы по дисциплинам: "Экономика предприятия", "Организация и планирование производства" для студентов спец. АТП: методические указания	Ангарск: АГТА, 2012
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Управление персоналом: вариативные учеб. дисциплины, курс. проекты. Бакалавр. прогн. "Экономика труда": Уч. пос. / ГУУ; Под ред. проф. А.Я.Кибанова - Москва : НИЦ ИНФРА- М, 2013 - 278 с. (ВО: Бакалавр.). ISBN 978-5-16-006930-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/415308 – Режим доступа: по подписке.		
Э2			
Э3	Кириллов, С. Л. Практикум по экономике организаций (предприятий) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Экон. фак.; авт.-сост. С. Л. Кириллов, Е. В. Рудой. - Новосибирск : Золотой колос, 2014. - 118 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516536 . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Голов Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник для бакалавров / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 858 с. - ISBN 978-5-394-02667-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1091172		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	КонсультантПлюс		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Реализация учебной дисциплины требует наличия:

8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы)

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. Целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен и содержащихся в данной программе.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



Экономика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная 39
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ст.преп., Богданова С.Н.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Экономика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины "Экономика" является знакомство с особенностями современного экономического общества, изучение социально-экономических явлений, представления о взаимосвязи экономических и правовых отношений. Изучение развития экономики в России и в других странах мира, этапы и закономерности ее исторического развития, пути становления цивилизованных экономических отношений, исследование сущности хозяйственных явлений, понимание развития экономики, тенденции и перспективы её развития на микро- и макроуровне.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачи изучения дисциплины - развить у студентов способности к экономическому мышлению, приобрести навыки к освоению новых научных понятий и положений, умение анализировать экономические показатели, правильно оценивать сложные экономические процессы и самостоятельно принимать оптимальные хозяйственные решения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.16	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	История
3.1.2	История химической науки
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Экономика и управление производством химической отрасли
3.2.2	Экономика труда и управление персоналом
3.2.3	Социология
3.2.4	Философия
3.2.5	Правоведение

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

Знать:

Уровень 1	основные экономические понятия
Уровень 2	понятия, категории, теоретические экономические школы, формирование и развитие рыночного хозяйства
Уровень 3	формирование и развитие рыночного хозяйства, сущность микро- и макроэкономических процессов

Уметь:

Уровень 1	анализировать экономическую информацию
Уровень 2	анализировать экономические процессы и явления, выполнять расчеты основных макроэкономических показателей
Уровень 3	выполнять расчеты основных макроэкономических показателей, работать с учебной, научной и методической литературой.

Владеть:

Уровень 1	экономической терминологией
Уровень 2	методами сбора, обработки и анализа основных экономических показателей
Уровень 3	методами сбора, обработки и анализа основных экономических показателей, экономических исследований, самостоятельная работа с литературными источниками и статистическими данными

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Знать:

Уровень 1	основные понятия и модели микро, и макроэкономики
Уровень 2	основные события и процессы в мировой экономике, теоретические основы и закономерности развития рыночной экономики
Уровень 3	основные макроэкономические показатели и принципы их расчета, инструменты экономической политики государства.

Уметь:

Уровень 1	применять основные законы экономической теории, ориентироваться в истории развития мировой экономики
Уровень 2	анализировать экономические процессы и явления, ориентироваться с системе законодательства РФ и нормативно правовых актах
Уровень 3	проводить анализ производства(отрасли) используя экономические модели и использовать экономический инструментарий для анализа внешней и внутренней среды.

Владеть:

Уровень 1	навыками целостного подхода к анализу экономических проблем
Уровень 2	экономическими методами анализа поведения потребителей, производителей и собственников ресурсов и государства
Уровень 3	системой законодательства и нормативно-правовыми актами регламентирующими сферу профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные понятия, категории и инструменты экономической теории, школы и течения экономической мысли; природу и сущность микро- и макроэкономических явлений и процессов; тенденции и проблемы формирования и развития рыночного хозяйства; тенденции и проблемы формирования отдельных рынков
4.2	Уметь:
4.2.1	критически осмысливать экономическую информацию; анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро- и макроуровнях: выполнять и пояснять расчеты основных макроэкономических показателей; собирать и обрабатывать экономическую информацию, необходимую для выполнения практических задач; работать с учебной, научной, методической литературой.
4.3	Владеть:
4.3.1	экономической терминологией; основами методики экономического исследования, построения экономических моделей; методами сбора, обработки и анализа основных социально- экономических показателей; навыками самостоятельной работы с литературными источниками и статистическими данными

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в курс экономической теории						
1.1	Понятие экономической теории						
	Предмет, методы, функции, принципы и законы экономической теории /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Типы экономических систем и общие принципы организации экономики /Тема/						
	Решение задач /Пр/	3	4	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Типы экономических систем /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение практических задач /Пр/	3	4	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Самостоятельная работа /Ср/	3	6	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Микроэкономика						
2.1	Товарное производство. Товар и деньги /Тема/						
	Товар и его свойства /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Происхождение и сущность денег, их функции /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач /Пр/	3	4	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Рыночное равновесие /Тема/						
	Происхождение рынка, сущность и типы рынка. Государственное регулирование процессов /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач /Пр/	3	2	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Контрольные вопросы, экзаменационные билеты /Экзамен/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	3	9	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Теория потребительского поведения /Тема/						
	Потребность и способы её измерения, потребительское поведение /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Эффект дохода и эффект замещения, бюджетное ограничение и равновесие потребителя /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение практических задач /Пр/	3	2	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
2.4	Рынок факторов производства /Тема/						
	Рынок труда, рынок земли, рынок капитала /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Производство, предпринимательская деятельность и поведение фирм /Тема/						
	Понятие производства и предпринимательской деятельности. Предприятие и фирма. Теория организации фирм. Издержки производства и их виды /Лек/	3	1	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач /Пр/	3	6	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Фирма в условиях различных конкурентных структур рынка. /Лек/	3	2	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	3	12	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Макроэкономика						
3.1	Национальная экономика /Тема/						
	Понятие, цели и основные макроэкономические показатели, индексы цен. Макроэкономическое равновесие /Лек/	3	2	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач /Пр/	3	4	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция. Экономические циклы и его фазы. Государственное регулирование рынка труда. /Лек/	3	2	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Решение задач /Пр/	3	4	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Финансы и финансовая система государства.Её структура. Сущность налогов и налоговой системы. Дефицит государственного бюджета и причины его возникновения. /Лек/	3	2	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач /Пр/	3	4	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельная работа /Ср/	3	12	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Контрольные вопросы, экзаменационные билеты /Экзамен/	3	17	УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

- 1.Ведение в экономическую теорию
- 2.Блага, потребности и ресурсы
- 3.Экономический выбор
- 4.Экономические отношения
- 5.Экономические системы
- 6.Основные этапы экономического развития
- 7.Методы экономической теории
- 8.Рабочая сила, труд, производительность
- 10.Средства производства
- 11.Основной капитал,показатели его использования
- 12.Оборотный капитал и фонды обрпщения
- 13.Экономические отношения в обществе
- 14.Общественное производство и его основные статьи
- 15.Собственность и формы организации бизнеса
- 16.Отношения собственности и их структура
- 17.Основные типы и формы собственности
- 18.Основные виды предприятий
- 20.Товарное производство и товар
- 21.Товарно-денежные отношения в обществе
- 22.Рынок, понятие и его функции
- 23.Основные факторы выночного саморегулирования
- 24.Монополия и конкуренция
- 25.Спрос и предложение товаров и рыночная цена
- 26.Эластичность спроса и предложения
- 27.Макроэкономические показатели
- 28.Экономический рост в обществе
- 29.Финансовая политика государства
- 30.Кредитно-денежная политика государства
- 31.Социальная политика государства

- 32.Виды и функции налогов
- 33.Основные направления государственного регулирования
- 34.Государственный бюджет, доходы и расходы
- 35.Проблемы неравенства доходов в обществе

Контрольные задания для текущего контроля (по вариантам)-

Вариант 1.

- 1.Что понимают под экономикой?
- 2.Методы анализа и синтеза, системный подход в исследованиях
- 3.Что такое средства производства, их основные виды?

Вариант 2.

- 1.Что изучает экономическая теория?
- 2.Основные виды ресурсов, применяемые в производстве
- 3.Что такое рыночная цена?

Вариант 3.

- 1.Каковы основные идеи, этапы и политика меркантилизма
- 2.Проблема выбора в экономике
- 3.Основные функции рынка

Вариант 4.

- 1.Исторический и логический подходы в исследованиях
- 2.В чём суть отношений собственности, их структура
- 3.Основные типы, показатели безработицы

Вариант 5.

- 1.Каковы ключевые идеи рыночной школы Адама Смита?
- 2.Закон спроса, и факторы влияющие на спрос

6.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

- 1.Экономика вокруг нас
- 2.Многообразие форм собственности
- 3.Экономическое назначение благ
- 4.Законы рынка
- 5.Сущность и роль предпринимательства в РФ
- 6.Деньги как развитая форма товарно-денежных отношений
- 7.Влияние государства на рыночные отношения
- 8.Теория потребительского поведения
- 9.Проблемы экономического роста
- 10.Финансовая система государства
- 11.Макроэкономическое регулирование
- 12.Факторы экономического роста
- 13.Фискальная политика государства
- 14.Рынок ценных бумаг
- 15.Биржи и их роль в экономике
- 16.Основные этапы развития товарообменных отношений
- 17.Производственные возможности общества в условиях экономического роста
- 18.Смешанная и социально-рыночная экономика
- 19.Социальная роль рынка
- 20.Основные виды валютных курсов
- 21.Международный кредит
- 22.Торговый и платёжный балансы страны.
- 23.Основные принципы распределения доходов в обществе

24. Рыночная система- достоинства и недостатки
25. Золотой стандарт страны.
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные задачи, контрольные вопросы и билеты для экзамена.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Видяпин В. И., Добрынин А. И., Журавлева Г. П., Тарасевич Л. С.	Экономическая теория: учебник	М.: ИНФРА-М, 2006
Л1.2	Носова С. С.	Экономическая теория: учебник	М.: КНОРУС, 2016
Л1.3	Мамаева Л. Н.	Экономическая теория: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2015
Л1.4	Зарубина Ю. В.	Экономическая теория: учеб. пособие для студ. эконом. спец.	Ангарск: АГТА, 2008
Л1.5	Зарубина Ю. В., Дугар-Жабон Р. С.	Экономическая теория: курс лекций для студ. эконом. спец.	Ангарск: АГТА, 2005
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Грязнова А.Г., Соколинский В. М.	Экономическая теория: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2006
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Общая экономическая теория : учебник / под общ. ред. А. Ю. Воронина. — Москва : ИНФРА -М, 2019. - 518 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-009294-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009020 – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Юдина, И. Н. Банковская система в развивающихся экономиках: Опыт становления, развития и кризисов: Монография / Юдина И.Н. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 351 с. (Научная мысль)ISBN 978-5-369-01094-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/361414 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Введение в экономику : учеб. пособие / С.Д. Резник, З.А. Мебадури, Е.В. Духанина ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С.Д. Резника. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Менеджмент в высшей школе). — www.dx.doi.org/10.12737/7786 . - ISBN 978-5-16-013496-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/939281 . – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		

7.3.1.6	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины. При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий. Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям Лекционные занятия. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить	

на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы)

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. Целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен и содержащихся в данной программе.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,
д.х.н., проф. Н.В. Истомина
«06» 07 2023 г.

Элективные курсы по физической культуре и спорту рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **0 ЗЕТ**

Часов по учебному 328
в том числе:
аудиторные занятия 289
самостоятельная работ 15
часов на контроль 24

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1, 2, 3, 4, 5, 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,3		17,7		17,3		17,7		17,3		17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	34	34	289	289
Итого ауд.	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	34	34	289	289
Контактная работа	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	34	34	289	289
Сам. работа											15	15	15	15
Часы на контроль	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	24	24
Итого	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	53	53	328	328

Программу составил(и):

доц., Ярошевич И.Н. 

Рецензент(ы):

к.п.н., зав.каф., доцент, Кугно Э.Э. 

Рабочая программа дисциплины

Элективные курсы по физической культуре и спорту

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 05.07.2023 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	-понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
2.2	-знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
2.3	-формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
2.4	-овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
2.5	-приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
2.6	-создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.12	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на программе курса средней школы.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	На пороговом уровне знать виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и спорта, здорового образа жизни.
Уровень 2	На базовом уровне знать виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и спорта, здорового образа жизни.
Уровень 3	На повышенном уровне знать виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и спорта, здорового образа жизни.

Уметь:

Уровень 1	На пороговом уровне уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья к будущей профессиональной деятельности. Использовать правильно средства и методы

	физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни.
Уровень 2	На базовом уровне уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья к будущей профессиональной деятельности. Использовать правильно средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни.
Уровень 3	На повышенном уровне уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья к будущей профессиональной деятельности. Использовать правильно средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни.
Владеть:	
Уровень 1	На пороговом уровне владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.
Уровень 2	На базовом уровне владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.
Уровень 3	На повышенном уровне средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1 Знать:	
4.1.1	-научно-практические основы физической культуры и спорта;
4.1.2	-влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья , профилактику профессиональных заболеваний и вред-ных привычек;
4.1.3	-способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
4.1.4	-правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
4.1.5	
4.2 Уметь:	
4.2.1	-использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
4.2.2	-выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;
4.2.3	-выполнять простейшие приемы защиты и самообороны в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.
4.2.4	
4.2.5	
4.3 Владеть:	
4.3.1	-методами физического воспитания и укрепления здоровья для достиже-ния должного уровня физической подготовленности к полноценной со-циальной и профессиональной деятельности;
4.3.2	-использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
4.3.3	-средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физиче-ского самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;
4.3.4	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

4.3.5	
4.3.6	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ОФП по легкой атлетике						
1.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Бег или спортивная ходьба. Оздоровительный бег от 5 и до 15 минут. /Пр/	1	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Спринтерский бег от 30 до 100м. Эстафеты. /Пр/	2	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Прыжки с места, тройной прыжок с места. /Пр/	4	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Кроссовый бег с элементами спортивной ходьбы от 800 до 3000 метров. /Пр/	3	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника беговых упражнений 1200 метров. /Пр/	5	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнение на гибкость /Пр/	6	5	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное выполнение комплекса физических упражнений /Ср/	6	8	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Баскетбол						
2.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование бросков, ведение и передача мяча. Финты индивидуальные /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Тактические действия в нападении и в защите. Позиционное нападение /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Зонная защита. Личная защита /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Взаимодействие игроков в нападении и в защите. Техника – тактические приемы игры /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника безопасности. Правила и судейство игры /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение специальных упражнений для развития скоростно-силовых качеств, прыжковой выносливости, быстроты и реакции /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Волейбол						
3.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование техники. Перемещения. Прием. Подача. Передачи. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Нападающий удар. Блокирование. Страховка. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника безопасности. Тактика и техника игры /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Правила и судейство игры /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Общеразвивающие и специальные упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. Двухсторонняя игра. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. Двухсторонняя игра. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Футбол						
4.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Передвижения, без мяча и с мячом. Удары по мячу. Остановка мяча. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Тактические приемы. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Командные действия. /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Игра вратаря. Зонная и персональная защита. Двухсторонняя игра. /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника безопасности. Правила и судейство игры. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Различные упражнения для развития быстроты, силы, общей статической силовой выносливости, ловкости. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Настольный теннис						
5.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Способы хватки ракетки. Передвижения. Техника ударов. Виды подачи. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники. Перемещение. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Способы хватки ракетки. Передвижения. Техника ударов. Виды подачи. /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Тактика игры – одиночной и парной. /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника безопасности. Правила игры и судейство. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для развития скоростно – силовых качеств, быстроты, игровых действий, специальной выносливости. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Плавание						
6.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Техника безопасности. Плавание вольным стилем и брассом. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Повороты, прыжки в воду со стартовой тумбочки. /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники. /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для формирования двигательных навыков в плавании, воспитание выдержки и самообладания при нахождении в воде, развития общей выносливости и закаливание организма. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Лыжная подготовка						

7.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Совершенствование техники лыжных ходов. /Пр/	2	7	УК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники лыжных ходов. /Пр/	1	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Преодоление подъемов и спусков.Переход с хода на ход в зависимости от условий дистанции и состояния лыжни. /Пр/	3	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Элементы тактики лыжных гонок, распределение сил,лидирование,обгон,ф иниширование. /Пр/	4	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Прохождение дистанции. /Пр/	5	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнение для скоростно-силовых качеств, общей силовой и статической выносливости, силы, быстроты движений, гибкости. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 8. Атлетическая гимнастика						
8.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Упражнения для укрепления глубоких мышц /Пр/	1	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для координации,гибкости. /Пр/	2	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для развития общей и силовой выносливости /Пр/	3	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Комплекс упражнений для развития силовой выносливости /Пр/	4	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения на кардионагрузку /Пр/	5	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для корректировки осанки. /Пр/	6	5	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное выполнение комплекса физических упражнений /Ср/	6	7	УК-7	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контрольные нормативы, результаты двухсторонней игры /Зачёт/	1	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контрольные нормативы, результаты двухсторонней игры /Зачёт/	2	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контрольные нормативы, результаты двухсторонней игры /Зачёт/	3	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контрольные нормативы, результаты двухсторонней игры /Зачёт/	4	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контрольные нормативы, результаты двухсторонней игры /Зачёт/	5	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контрольные нормативы, результаты двухсторонней игры /Зачёт/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

По дисциплине «Элективный курс по физической культуре» проводится текущая аттестация:

КОНТРОЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контрольные нормативы (юноши)

1

ОФП по легкой атлетики:

Прыжки в длину с места

Приседание на правой и левой ноге

Тест на общую выносливость - кросс 1000 м

2	Плавание - 180 м без учета времени
3	Лыжи – 5 км без учета времени
4	Атлетическая гимнастика:
	Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях
	Силовой переворот в упор на перекладине
	Подтягивание на перекладине
	В висе подъем ног до касания перекладины
	Контрольные нормативы (девушки)
1	ОФП по легкой атлетики
	Прыжки в длину с места
	Приседание на правой и левой ноге
	Тест на общую выносливость - бег 500 м
2	Плавание - 180м без учета времени
3	Лыжи – 3 км без учета времени
4	Атлетическая гимнастика:
	Отжимание от пола
	Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой

ДВУХСТОРОННЯЯ ИГРА

Двухсторонняя игра предусматривается как учебная игра по всем усвоенным студентами правилам:

баскетбол - играют 2 тайма по 20 минут;

волейбол -2 периода до 25 очков, если одинаковое равенство партий, третью партию играют до 15 очков;

настольный теннис играют 2 партии до 11очков , третью партию играют на большее, меньшее;

футбол играют 2 тайма по 30 минут.

Комплекс упражнений для самостоятельной работы студентов

ОФП по легкой атлетике (бсеместры):

1. Приседание со штангой 50 кг (кол-во раз) - 12-15 раз.
2. Подъем туловища на наклонной скамейке, руки за головой (кол-во раз) - 30 раз.
3. Прыжки через гимнастическую палку на высоте 70 см – 30 раз.
4. Подтягивание (кол-во раз) - 15 раз (2 подхода).
5. Отжимание от пола (кол-во раз) 20-25 раз.
6. Сгибание рук в упоре (кол-во раз) 12-15 раз.
7. Гиря 12 кг (кол-во раз) 12-16 раз.
8. Прыжки на скакалке 40 раз за 1 минуту.
9. Прыжки «лягушка» 20-30 метров.

Атлетическая гимнастика (6 семестр):

1. Комплекс упражнений с гантелями вес 1,5 кг (упр. на осанку, силу рук, ног, грудные мышцы).
2. Подъем туловища на наклонной скамейке, руки за головой (кол-во раз) -50 раз.
3. Прыжки через скакалку за 5 минут (кол-во раз) -500 раз.
4. Упражнения на трехглавые мышцы плеча лежа на животе -12 раз.
5. Сгибание ног в упоре или в висе (кол-во раз) - 20 – 25 раз.
6. Сгибание рук в упоре от скамейки (кол-во раз) -10-12 раз.
7. Упражнения с гантелями вес 1,5 кг вращение рук в плечевых суставах.
8. Упражнения с гантелями вес 1,5 кг на растягивание боковых сгибателей туловища.
9. Жим лежа с грифом 20 кг - 25 раз
10. Бег на месте, работа рук с гантелями вес 1,5 кг – от 5 до 7 минут.
11. Упражнения на разгибатели бедра и подколенные сухожилия.

Вопросы собеседования для студентов спцмед группы

1. Физическая культура: определение, результат деятельности в физической культуре, совокупность ценностей, представляющих физическую культуру.
2. Компоненты физической культуры:
3. Структура физической культуры личности.
4. Операционный компонент физической культуры личности.
5. Мотивационно-ценностный компонент физической культуры личности.
6. Практико-деятельностный компонент физической культуры личности.
7. Система мотивов в области компонент физической культуры личности.
8. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре.
9. Уровни проявления компонент физической культуры личности.
10. Социальные функции компонент физической культуры личности в университете.
11. Гомеостаз это....
12. Организм это....
13. Почему кости детей более эластичны и упруги?
14. Посредством чего кости скелета соединяются между собой?
15. К какому виду мускулатуры относятся скелетные мышцы?
16. Сколько мышц насчитывается у человека?
17. Какие волокна мышц обладают более быстрой сократительной способностью?
18. На что расщепляется гликоген при анаэробных процессах образования энергии?
19. Что образуется при окислении углеводов и жиров?
20. Какой процесс энергообразования обладает большими возможностями во времени?
21. Что такое здоровье.
22. Факторы, определяющие здоровый образ жизни.
23. Режим труда и отдыха.
24. Режим сна.
25. Активная мышечная деятельность.
26. Закаливание организма.
27. Гигиенические основы здорового образа жизни.
28. Профилактика вредных привычек.
29. Рациональное питание.
30. Принципы закаливания.
31. Характеристика и разновидности умственного труда, его отличительные особенности.
32. Влияние умственного труда на организм – острое и хроническое.
33. Умственное утомление и усталость.
34. Умственное переутомление, его признаки и причины.
35. Основа умственной работоспособности и факторы ее определяющие.
36. Изменения состояния работоспособности в течение трудового дня. Периоды работы.
37. Взаимовлияние режима трудовой деятельности и биоритмов человека.
38. Физиологические особенности процессов восстановления.
39. Сущность активного отдыха. Назначение пауз для отдыха в течение умственной работы.
40. Условия эффективной организации умственного труда. Их содержание.
41. Характеристика массового спорта.
42. Характеристика спорта высших достижений.
43. Характеристика системы физических упражнений.
44. Что такое спорт. Цель спорта.
45. Классификация видов спорта.
46. Системы физических упражнений, характеристика систем.

6.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ для студентов спецмед группы

1. Методика и формы врачебного контроля студентов.
2. Здоровье (общие положения и переходные состояния).

3. Внешние и внутренние причины болезни.
4. Реактивность, типы высшей нервной деятельности.
5. Иммуитет и аллергия как проявление реактивности, виды иммунитета.
6. Стресс и иммунитет.
7. Значение физической культуры для сохранения и укрепления здоровья человека.
8. Здоровье современного человека и двигательная активность.
9. Основные двигательные режимы в системе физкультурно-оздоровительной работы.
10. Врачебно-педагогический контроль в физкультурно-оздоровительной работе.
11. Значение спорта для здоровья.
12. Сравнение состояния здоровья спортсменов и не спортсменов.
13. Основные функциональные пробы с физическими нагрузками (проба Руффье, Гарвардский степ-тест, проба Штанге, проба Генче).
14. Влияние физической нагрузки на сердечно - сосудистую систему.
15. Общие закономерности адаптации к физическим нагрузкам.
16. Физиологические основы мышечной работы (физическая работоспособность).
17. Формирование устойчивой адаптации к нагрузкам динамического и статического характера.
18. Сосудистая система на стадии устойчивой адаптации к физическим нагрузкам.
19. Заболевания опорно-двигательного аппарата.
20. Адаптации костно-суставного аппарата.
21. Поражение конечностей, возникшие в результате срыва адаптации к физической нагрузке.
22. Физическая культура студентов при нарушениях зрения.
23. Медицинское обеспечение тренировочных занятий и спортом.
24. Заболевания почек и мочевыделительной системы.
25. Заболевания органов дыхания.
26. Физическая культура с нарушением слуха.
27. Функциональное состояние органов дыхания.
28. Особенности занятий физической культурой в юношеском возрасте.
29. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.
30. Влияние занятий спортом на функциональное состояние нервной системы.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль по дисциплине «Элективный курс по физической культуре» осуществляется в форме сдачи контрольных нормативов и двухсторонней игры. Сдача контрольных нормативов и участие в двухсторонней игре проводятся с использованием спортивного инвентаря и спортивных площадок.

Студенты спецмед группы в качестве текущего контроля получают:

- темы рефератов;
- вопросы для собеседования.

По итогам текущего контроля проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Граевская Н. Д., Долматова Т. И.	Спортивная медицина: учебное пособие. Курс лекций и практические занятия	М.: Спорт, Человек, 2018
Л1.2	Грецов Г. В., Войнова С. Е., Германова А. А., Грецов Г. В., Янковский А. Б.	Теория и методика обучения базовым видам спорта: Легкая атлетика: учебник для студ. учреждений высш. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2014

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Сергеев Г. А., Мурашко Е. В., Сергеева Г. В., Сергеев Г. А.	Теория и методика обучения базовым видам спорта: Лыжный спорт: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2013
Л1.4	Макаров Ю. М., Луткова Н. В., Минина Л. Н., Макаров Ю. М.	Теория и методика обучения базовым видам спорта. Подвижные игры: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2013
Л1.5	Иванков Ч. Т., Литвинов С. А., Стефановский М. В.	Организация и проведение студенческих соревнований по культивируемым видам спорта: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 050100 "Пед. образование"	М.: ВЛАДОС, 2018
Л1.6	Якимов А. М., Ревзон А. С.	Инновационная тренировка выносливости в циклических видах спорта	М.: Спорт, 2018
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.	Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие	М.: Академа, 2008
Л2.2	Туманян Г. С.	Здоровый образ жизни и физическое совершенствование: учеб. пособие	М.: Академа, 2008
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Ярошевич И. Н., Кондратьев Б. Ф., Медведев С. П.	Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе студентов технических вузов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Каткова, А.М. Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие / А.М. Каткова, А.И. Храмцова. - М. : МПГУ, 2018. - 64 с. - ISBN 978-5-4263-0617-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1020559		
Э2	Серова, Л. К. Психология физической культуры и спорта : учебное пособие / Л.К. Серова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 189 с. - ISBN 978-5-16-108049-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045189		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		

7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	При изучении дисциплины «Элективный курс по физической культуре» практические занятия, проводятся на ФОКе, в здании АнГТУ(корпус №1), на плоскостных сооружениях.
8.2	Здание ФОК:
8.3	Кафедра физвоспитания – столы, стулья для ППС, компьютер, магнитная доска для информации, комната для хранения оборудования, шкафы для преподавателей.
8.4	Спортзал - ограждение спортзала. спортивная сетка, баскетбольные кольца -2шт, раздевалка для переодевания студентов, скамейки – 2шт, спортивный инвентарь – баскетбольные и волейбольные мячи, стойка для игры в волейбол.
8.5	Тренажерный зал - количество тренажеров на все группы мышц- 32 шт, тренажер для мышц спины, штанги – 6шт, грифы от 18 до 20 кг, блины от 5 кг до 20 кг, гантели от 2 кг до 5 кг, гимнастическая скамейка, гири от 12 до 24 кг, раздевалки - 2, туалетная комната.
8.6	Тренажерный зал «Кетлер» - кол-во тренажеров – 8 шт, из них 3 - беговых дорожки, 2 - велотренажера, 2 комплексных тренажера на все группы мышц, 6 шт гимнастических коврика для упражнений пресса и спины, гантели весом от 500гр до 1,5 кг, 10 шт. скакалок, 6 шт гимнастические палки, обручи.
8.7	Плавательный бассейн - дорожки -3, спасательный круг – 2шт.
8.8	
8.9	Здание АнГТУ, корпус №1:
8.10	Зал «Калланетик» - гимнастическая скамейка, ковры – 2шт, спортивный снаряд «козел», ограждение для переодевания обучающихся, стол, стул для преподавателя.
8.11	Зал для игры в настольный теннис -теннисные столы -3шт, скамейки.
8.12	Лыжная база - стол, стул для ППС, скамейка, вешалки для верхней одежды занимающихся, комплекты лыж – 60 пар, лыжные палки.
8.13	
8.14	Плоскостные сооружения:
8.15	Площадка футбольная - покрытие земляное, футбольные железные ворота- 2шт.
8.16	Площадка для баскетбола и футбола - железные нестандартные футбольные ворота – 2шт, баскетбольные кольца - -2шт.
8.17	Площадка для волейбола - стойки волейбольные, земляное покрытие.
8.18	Беговая дорожка.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Методические рекомендации дисциплины «Элективный курс по физической культуре» Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания на практических заданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Студенты получают зачет по результатам выполненных контрольных нормативов по физической культуре и участию в двухсторонней игре. Студенты спецмед группы, освобожденные от занятий по элективному курсу физической культуры, пишут реферат на заданную тему. Они получают "зачет" по результатам реферата и собеседования.

Разнообразие, доступность и всестороннее воздействие физических упражнений, дает возможность четко дозировать и контролировать физические нагрузки, а сравнительная простота оборудования места занятия создают условия для их использования не только в учебном, но и в учебно-тренировочном процессе для профилактических целей.

Ценность физических упражнений заключается в том, что в процессе занятий развиваются и совершенствуются основные физические качества – сила, быстрота, выносливость, гибкость, ловкость, что является весьма и для трудовой деятельности студентов, которые способствуют воспитанию моральных и волевых качеств, таких как целеустремленность, трудолюбие, решительность, смелость, самообладание и другие.

Организационной формой занятий физического воспитания является урок, которому присуще постоянство состава занимающихся и их возрастная однородность в учебных группах. Это позволяет преподавателю контролировать учебный процесс, корректировать практические задания по ходу занятия, в зависимости от степени его освоения, а также учитывать подготовленность и индивидуальные особенности обучающихся. Преимущественное использование того или иного метода в учебном процессе зависит от поставленных задач (освоение нового материала, его совершенствование, закрепление, уровня физической подготовленности и количество занимающихся студентов в группе). При проведении занятий преподаватели обязаны проинструктировать занимающихся о порядке последовательности выполнения физических упражнений, мер безопасности при их выполнении и обеспечить личную взаимную страховку. При оценке эффективности учебного процесса применяются следующие формы педагогического контроля:

- результаты медицинского осмотра студентов;
- регистрация медицинских справок;
- опрос студентов о самочувствии и недомоганиях перед началом занятий: наблюдение за выполнением физических упражнений (легко, с трудностями, невозможно и т.д.);
- текущий учет посещаемости учебного занятия и выполнение обязательного двигательного режима для получения допуска к сдаче контрольных нормативов.

Вместе с тем, одним из обязательных условий правильно организованного учебного процесса по дисциплине «Элективный курс по физической культуре» является овладение навыками самоконтроля на практических занятиях, самоконтроль позволяет избежать случаев негативного влияния физических упражнений (получение травм, утомление и др.). Таким образом, правильно организованное проведенное учебное занятия позволяет студентам не только развить и совершенствовать свои физические и профессиональные качества, овладеть успешно физическими упражнениями и сдать контрольные нормативы и тесты.

Кроме того, педагоги кафедры физвоспитания должны учитывать при проведении занятий на улице климатические условия региона и при необходимости владеть специальными знаниями и навыками оказания первой медицинской помощи при обморожении, солнечном ударе и т.д.

Обслуживающему персоналу ФОКа необходимо следить за санитарно-техническим состоянием спортивных залов и вспомогательных сооружений: температурой, влажностью воздуха и чистотой.

Ответственность за правильность учебного занятий и методика проведения целиком лежит на преподавателе. Он обязан:

- заранее тщательно продумывать содержание каждого урока с учетом всех возможных обстоятельств его проведения;
- заблаговременно проверить подготовленность мест для занятий и доброкачественность инвентаря
- организовать занятия так, чтобы каждый занимающийся был в соответствующей спортивной форме и неукоснительно выполнял его указания;
- точно инструктировать обучающихся при выполнении трудных движений;
- строго следить за соблюдением принципов последовательности, доступности и индивидуализации в планировании нагрузки.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Павлова
 « 03 » марта 2023 г.



Электросинтез органических соединений
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 51
 самостоятельная 53
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Электросинтез органических соединений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов научным основам электрохимических технологий органических соединений, а также принципам разработки и управления технологическими процессами.

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов электросинтеза органических продуктов; получение необходимых знаний о технологиях электросинтеза органических соединений; формирование навыков управления технологическими процессами электрохимического синтеза органических соединений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.06.02
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	Физическая химия
3.1.3	Органическая химия
3.1.4	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
3.2.2	Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств
3.2.3	Электрохимические технологии
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.6	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

Знать:

Уровень 1	основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов
Уровень 2	основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов; основные составы растворов и условия электролиза
Уровень 3	научные основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов; основные составы растворов и условия электролиза;

Уметь:

Уровень 1	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электросинтеза органических соединений
Уровень 2	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции электросинтеза органических соединений
Уровень 3	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции электросинтеза органических соединений; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;

Владеть:

Уровень 1	методами определения параметров электрохимических процессов
Уровень 2	методами определения параметров электрохимических процессов и устранения отклонений от режимов работы
Уровень 3	методами по устранению отклонений от режимов работы; методами анализа

взаимосвязи технологических параметров и эффективности процессов	
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные законы и соотношения электрохимии для решения задач в области электросинтеза органических соединений
Уровень 2	свойства соединений и материалов, законы и соотношения электрохимии и способы их применения для решения задач в области электросинтеза органических соединений
Уровень 3	свойства химических элементов, соединений и материалов, законы и соотношения электрохимии и способы их применения для решения теоретических и прикладных задач в области электросинтеза органических соединений
Уметь:	
Уровень 1	использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения профессиональных задач
Уровень 2	прогнозировать влияние различных факторов на технологические процессы электросинтеза органических соединений; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения профессиональных задач
Уровень 3	проводить расчеты технологических процессов электросинтеза органических соединений с использованием основных соотношений термодинамики; прогнозировать влияние различных факторов на технологические процессы электросинтеза органических соединений; использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения электрохимии для решения
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов
Уровень 2	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками проведения экспериментов по электрохимическому синтезу химических продуктов
Уровень 3	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками проведения экспериментов по электрохимическому синтезу химических продуктов и определения эффективности процесса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	научные основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов; основные составы растворов и условия электролиза;
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами проведения экспериментов по электрохимическому синтезу химических продуктов и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Электрохимический синтез органических соединений и его особенности.						
1.1	Особенности электросинтеза органических соединений. /Тема/						
	Специфические особенности электросинтеза органических соединений. Типовые электролизеры. Процессы на катодах и анодах. Техника проведения электролиза. /Лек/	6	4	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Электросинтез адипонитрила. /Тема/						
	Электросинтез адипонитрила. Реакции катодной гидродимеризации акрилонитрила с образованием адипонитрила. Технологическая схема получения адипонитрила. /Лек/	6	3	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчет технологических параметров и эффективности процесса электросинтез адипонитрила. /Пр/	6	3	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Электросинтез себаценовой кислоты. /Тема/						
	Электросинтез себаценовой кислоты. Реакции анодной конденсации монометиладипината с образованием диметилового эфира себаценовой кислоты. Условия электролиза. Технологическая схема получения себаценовой кислоты. /Лек/	6	4	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Расчет технологических параметров и эффективности процесса электросинтез себадиновой кислоты. /Пр/	6	3	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Электросинтез иодоформа. /Тема/						
	Электросинтез иодоформа из этилового спирта. Процессы на аноде и катоде. Условия электролиза. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое получение иодоформа. /Лаб/	6	5	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчет технологических параметров и эффективности процессов электрохимического получения иодоформа. /Пр/	6	3	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Электрохимическое окисление алифатических спиртов. /Тема/						
	Электрохимическое окисление алифатических спиртов в карбоновые кислоты. Процессы на аноде и катоде. Условия электролиза. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое окисление алифатических спиртов в карбоновые кислоты. /Лаб/	6	6	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчет технологических параметров и эффективности процесса электролитического окисления алифатических спиртов в карбоновые кислоты /Пр/	6	4	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Восстановление нитросоединений. /Тема/						

	Электролитическое восстановление нитробензола до азобензола. Процессы на аноде и катоде. Условия электролиза. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Электролитическое восстановление нитробензола до азобензола. /Лаб/	6	6	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Расчет технологических параметров и эффективности процесса электролитического восстановления нитробензола до азобензола. /Пр/	6	4	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка устных сообщений по индивидуальным заданиям. /Ср/	6	53	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Зачет. Тестирование. /Зачёт/	6	4	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Электросинтез адиподинитрила. Реакции катодной гидродимеризации акрилонитрила с образованием адиподинитрила. Технологическая схема получения адиподинитрила.
2. Электросинтез себаценовой кислоты. Реакции анодной конденсации монометиладипината с образованием диметилового эфира себаценовой кислоты. Условия электролиза. Технологическая схема получения себаценовой кислоты.
3. Электросинтез иодоформа из этилового спирта. Процессы на аноде и катоде. Условия электролиза. Какое влияние оказывают компоненты и рН электролита на выход по току иодоформа при электролизе водно-спиртового раствора иодида калия? Чем различаются способы получения иодоформа электролизом водного-спиртового и водно-ацетонового раствора иодида калия?
4. Электрохимическое окисление алифатических спиртов в карбоновые кислоты. Процессы на аноде и катоде. Условия электролиза. Какие технологические условия обеспечивают селективность процесса электрохимического окисления алифатических спиртов в карбоновые кислоты?
5. Электролитическое восстановление нитробензола до азобензола. Процессы на аноде и катоде. Условия электролиза.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Устные сообщения по индивидуальным заданиям. Тест. Контрольные работы. Защита лабораторных работ. Контрольные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А., Тимонов А. М.	Теоретическая электрохимия: учебник для образовательных учреждений высш. проф. образования	М.: Студент, 2013
Л1.2	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л2.2	Петросян В. А., Феоктистов Л. Г., Гирина Г. П.	Органическая электрохимия: в 2-х кн.	М.: Химия, 1988
Л2.3	Троепольская Т. В., Будников Г. К.	Электрохимия азометинов: монография	М.: Наука, 1989
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Химические источники тока и электросинтез органических соединений: учеб. пособие для студ. ТЭП дневн., ускор., заочн. обуч.	Ангарск: АГТА, 2003
ЛЗ.2	Бахчисарайцыян Н. Г., Борисоглебский Ю. В., Буркат Г. К., Варыпаев В. Н., Головчановская Р. Г., Кокарев Г. А., Кругликов С. С., Начинов Г. Н., Новиков В. Т., Равдель Б. А., Румянцев Е. М., Тихонов К. И., Тютин К. М., Цупак Т. Е., Шошина И. А., Варыпаев В. Н., Кудрявцев В. Н.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1990
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Будникова, Ю. Г. Современный органический электросинтез. Принципы, методы исследования и практические приложения: Монография / Будникова Ю.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 440 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011761-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/542678 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. При подготовке к лекции студенту рекомендуется: 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал; 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции; 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая; 4) психологически настроиться на лекцию. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление. При подготовке к практическому занятию рекомендуется: 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут

обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;

3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.

Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельного изучения курса могут быть разнообразными: аннотирование, рецензирование, конспектирование, реферирование; подбор методического материала, рекомендаций, памяток, составление библиографического списка (по отдельным разделам, темам), подготовка презентаций и т.д.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. Внимательно ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы важно соблюдать технику безопасности в лаборатории. Оформление отчёта по лабораторной работе начинается со слов «лабораторная работа», с указанием порядкового номера работы. Далее следует цель работы; краткое теоретическое обоснование поставленной задачи; описание аппаратуры и методики эксперимента. Результаты эксперимента оформляются в виде таблиц и графических зависимостей. Заканчивается отчёт выводами по работе.

Подготовка к экзамену(зачету)

В процессе подготовки к экзамену(зачету) обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. Целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен(зачет) и содержащихся в данной программе.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. _____

«04» июля 2023 г.



Электротехника и электроника
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная 22

часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	22	22	22	22
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, доц., Буякова Наталья Васильевна



Рецензент(ы):

дтн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины
Электротехника и электроника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

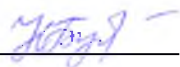
18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС



ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2023 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать студентам базовые знания в области электротехники, которые необходимы для успешного изучения ими последующих профильных дисциплин, связанных с технологией электрохимических производств.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Формирование умений и навыков в выборе электротехнических устройств; формирование знаний, умений и компетенций по правильной эксплуатации электротехнического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.14	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физика
3.1.2	Введение в информационные технологии и системы искусственного интеллекта
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Химические источники тока
3.2.2	Моделирование химико-технологических процессов
3.2.3	Теоретическая электрохимия
3.2.4	Техническая термодинамика и теплотехника
3.2.5	Технический анализ и контроль электрохимических производств

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	основные принципы расчета электрических цепей и устройств;
Уровень 2	основные принципы расчета электрических цепей и устройств; основные принципы составления расчетных схем для анализа сложных электрических систем;
Уровень 3	основные принципы расчета электрических цепей и устройств; основные принципы составления расчетных схем для анализа сложных электрических систем; основные типы и области применения электрических приборов и устройств.

Уметь:

Уровень 1	эксплуатировать типовые электрические устройства
Уровень 2	эксплуатировать типовые электрические устройства, составлять базу данных для пакетов прикладных программ по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей электрических цепей различных типов
Уровень 3	эксплуатировать типовые электрические устройства, составлять базу данных и пользоваться пакетами прикладных программ по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей электрических цепей различных типов

Владеть:

Уровень 1	методами расчета электрических устройств и цепей
Уровень 2	методами расчета электрических устройств и цепей, навыками работы с электротехнической аппаратурой
Уровень 3	методами расчета электрических устройств и цепей, навыками работы с электротехнической аппаратурой и пакетами прикладных программ по моделированию и расчету электрических цепей различных типов

ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Знать:

Уровень 1	основные законы электрических цепей
Уровень 2	основные законы электрических и магнитных цепей
Уровень 3	основные законы электрических и магнитных цепей и их применение в профессиональной деятельности

Уметь:

Уровень 1	использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Владеть:

Уровень 1	способностью использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	способностью использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные законы электрических и магнитных цепей и их применение в профессиональной деятельности; основные принципы расчета электрических цепей и устройств; основные принципы составления расчетных схем для анализа сложных электрических систем; основные типы и области применения электрических приборов и устройств.
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; эксплуатировать типовые электрические устройства; составлять базу данных и пользоваться пакетами прикладных программ по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей электрических цепей различных типов.
4.3	Владеть:
4.3.1	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; методами расчета электрических устройств и цепей; навыками работы с электротехнической аппаратурой и пакетами прикладных программ по моделированию и расчету электрических цепей различных типов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.						
1.1	Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и законы. /Тема/						
	Электрические цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением. Разветвленные цепи. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа. Баланс мощности. /Пр/	3	1	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Расчет электрических цепей постоянного тока. /Тема/						
	Методы рпсчета электрический цепей. Потенциальная диаграмма. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов и узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Показания вольтметра. /Пр/	3	1	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Электрические цепи переменного тока.						
2.1	Основные термины и определения. /Тема/						
	Параметры синусоидальных величин. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	

	Напряжение на элементах R, L, C; их графики. Активное, индуктивное, емкостное сопротивление. Действующие значения. Комплексная форма расчета $\sin$ -х величин мощности. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Переходные процессы. /Тема/						
	Цепи с последовательным и параллельным соединением R, L, C. Расчет токов и напряжений переходного процесса /Лек/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Переходный процесс при включении цепи. Классический метод расчета. Операторный метод расчета. /Пр/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Электрическое оборудование, машины и аппараты.						
3.1	Элементы трехфазных цепей. Симметричная и несимметричная нагрузка. Соединение звезда и треугольник. Магнитные цепи с постоянной и переменной намагничивающей силы. /Тема/						

	Включение катушки R, L на постоянное и переменное напряжение. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет мгновенных значений i и u классическим методом. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Трансформаторы. /Тема/						
	Назначение, устройство, принцип действия трансформатора. /Лек/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Уравнения электрического состояния 1-й и 2-й обмоток трансформатора. Основные уравнения трансформатора. /Пр/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Машины постоянного тока (МПТ). /Тема/						

	Назначение, устройство, принцип действия МПТ. /Лек/	3	3	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Уравнение ЭДС и электромагнитного момента. Способы возбуждения МПТ. /Пр/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Асинхронный двигатель (АД). /Тема/						
	Устройство и принцип действия АД. Пуск АД. Регулирование скорости вращения АД. /Лек/	3	3	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Уравнение момента и механические характеристики. /Пр/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Синхронные машины (СМ). /Тема/						

	Устройство и принцип действия СМ. /Лек/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Механические характеристики. Реакция якоря в СМ. Схема замещения и векторная диаграмма СМ. /Пр/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Электрические измерения и приборы						
4.1	Основные системы электроизмерительных приборов. /Тема/						
	Основные понятия, термины, определения. /Лек/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Приборы ЭМС, ЭДС, МЭС, ИС. /Пр/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Методы и приборы измерения различных величин. /Тема/						

Приборы для измерения тока, напряжения, температуры, давления. /Лек/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
Методы измерения тока, напряжения, температуры, давления. /Пр/	3	4	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
Итоговое тестирование /Экзамен/	3	18	ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом наложения. Потенциальная диаграмма.
2. Электрическая цепь синусоидального тока с параллельным соединением R , L , C . Резонанс. Векторная диаграмма.
3. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Электрические потери.
4. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Показание вольтметра.
5. Измерение активной мощности трехфазной электрической цепи. Способ двух ваттметров.
6. Уравнение момента асинхронного двигателя. Кривая зависимости $M(S)$. Критическое скольжение.
7. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом двух узлов.
8. Потери и к.п.д. трансформатора. Энергетическая диаграмма.
9. Принцип действия асинхронного двигателя. Уравнение электрического состояния цепи статора асинхронного двигателя.
10. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Баланс мощности.
11. Устройство и принцип действия автотрансформаторов.
12. Генератор постоянного тока смешанного возбуждения и его характеристики.
13. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом преобразования звезды в эквивалентный треугольник.
14. Напряжение на элементах R , L , C . Векторные диаграммы и графики.
15. Понятие об интегрирующих цепях. Схема моста Вина.
16. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом суперпозиции. Потенциальная

- 18.Трехфазная цепь соединения в звезду. Симметричный и несимметричный режимы. Векторные диаграммы.
- 19.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом преобразования пассивных элементов из треугольника в звезду.
- 20.Устройство и принцип действия приборов электродинамической системы. Классы точности.
- 21.Уравнение момента синхронного двигателя. Механическая характеристика. Зависимость $M(S)$.
- 22.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Определить показания вольтметра.
- 23.Трехфазная цепь соединения в треугольник. Симметричный и несимметричный режимы. Векторные диаграммы.
- 24.Пуск асинхронных двигателей.
- 25.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. Определить токи схемы.
- 26.Форма кривой тока катушки с ферромагнитным магнитопроводом.
- 27.Уравнение механической характеристики двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока.
- 28.Расчет электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. Баланс мощности.
- 29.Магнитная цепь с постоянной намагничивающей силой. Закон Ома для магнитной цепи.
- 30.Генератор постоянного тока параллельного возбуждения и его характеристики.
- 31.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора. Потенциальная диаграмма.
- 32.Улучшения соцф промышленных предприятий.
- 33.Получение вращающегося магнитного поля.
- 34.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом двух узлов. Определить показание вольтметра.
- 35.Мощность трехфазной цепи. Измерение активной мощности.
- 36.Генератор постоянного тока независимого возбуждения и его характеристики.
- 37.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока пассивных элементов, преобразованием треугольника в звезду и обратно.
- 38.Режим короткого замыкания трансформатора.
- 39.Двигатель постоянного тока смешанного возбуждения и его характеристики.
- 40.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Потенциальная диаграмма.
- 41.Цепь с последовательным соединением элементов R , L , C . Резонанс. Векторные диаграммы.
- 42.Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния.
- 43.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов.
- 44.Устройство и принцип действия приборов электродинамической системы. Ошибки и классы точности.
- 45.Генераторный режим машин постоянного тока. Уравнение ЭДС машин постоянного тока.
- 46.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Определить показание вольтметра.
- 47.Устройство и принцип действия приборов электромагнитной системы. Ошибки. Классы точности.
- 48.Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения и его характеристики.
- 49.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора.
- 50.Измерительные трансформаторы напряжения.
- 51.Двигательный режим машин постоянного тока. Уравнение электромагнитного момента $M_{\text{П.Т.}}$.
- 52.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Записать баланс мощностей схемы.
- 53.Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма.
- 54.Принцип самовозбуждения машин постоянного тока. Реакция якоря.
- 55.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Потенциальная диаграмма.
- 56.Принцип действия однофазного трансформатора. Уравнение электрического состояния

57. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы коммутации.
58. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом наложения (суперпозиции).
59. Трехфазная цепь соединения в звезду. Фазные и линейные напряжения. Векторная диаграмма.
60. Измерительные трансформаторы тока.
61. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. Определить показание вольтметра.
62. Мгновенные, амплитудные и действующие значения синусоидальных величин. Графики.
63. Магнитные цепи с постоянной намагничивающей силой. Закон Ома для магнитной цепи.
64. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного преобразования треугольника пассивных элементов в звезду и обратно.
65. Устройство и принцип действия приборов магнитно-электрической системы. Ошибки. Классы точности.
66. Способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнение ЭДС машин постоянного тока.
67. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом двух узлов. Баланс мощности.
68. Цепь синусоидального тока с параллельным соединением R , L , C . Резонанс токов. Векторная диаграмма.
69. Уравнения электрического состояния обмоток трансформатора. Режим холостого хода трансформатора

6.2. Темы письменных работ

Контрольные задания по расчету электрических цепей.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, тестовые задания, экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бутырин П. А., Гафиятуллин Р. Х., Шестаков А. Л.	Электротехника: учеб. пособие: в 3-х кн.	Челябинск: ЮУрГУ, 2005
Л1.2	Жаворонков М. А., Кузин А. В.	Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2005
Л1.3	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Равдоник В. С.	Электротехника: учебник для студ. неэлектротехн. спец.	СПб.: Лань, 2006
Л1.4	Пантюшин В. С.	Сборник задач по общей электротехнике: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1973
Л1.5	Пантюшин В. С.	Сборник задач по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1979
Л1.6	под ред. В. Г. Герасимова	Сборник задач по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1987

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	Сборник задач по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Данилов И. А., Иванов П. М.	Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1998
Л2.3	Березкина Т. Ф.	Задачник по общей электротехнике с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1998

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Данилов И. А.	Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2000
Л2.5	Блажкин А.Т., Бесекерский В. А., Фролов Б. В., Блажкин А. Т.	Общая электротехника: учеб. пособие	Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1979
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В.	Электротехника и электроника: методические указания и контрольные задания для студентов неэнергетических спец.	Ангарск: АГТА, 2008
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/420583		
Э2	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d2573fed26f36.00961920 . - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/938944		
Э3	Рыбков, И.С. Электротехника : учеб. пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-006096-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-105219-8 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/938944		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.2	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.

8.3	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.4	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.5	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.6	Хаб 3C 16721 Office – 1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях проводятся математические исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.

Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,

д.х.н., проф. _____

« 03 » _____



Н.В. Мухоморова

Электрохимические реакторы
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 51
 самостоятельная 53
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, зав.каф., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В. П.



Рабочая программа дисциплины

Электрохимические реакторы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

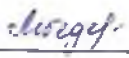
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомить студентов с конструктивными особенностями электрохимических реакторов и типовым оборудованием электрохимических производств.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Обучить студентов основам инженерных расчетов применительно к любому электрохимическому процессу, к электрохимическим реакторам различных конструкций и принципа действия.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.04	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	Нанотехнологии в электрохимии
3.1.3	История химической науки
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Коррозия и защита металлов от коррозии
3.2.2	Электрохимические технологии
3.2.3	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических производств

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Знать:

Уровень 1	основные конструкции электрохимических аппаратов
Уровень 2	основные конструкции электрохимических аппаратов и основные параметры технологических процессов
Уровень 3	основные конструкции электрохимических аппаратов и основные параметры технологических процессов, свойства сырья и продукции

Уметь:

Уровень 1	рассчитать основные параметры электрохимических реакторов
Уровень 2	рассчитать основные параметры электрохимических реакторов, использовать методы проектирования технологических процессов
Уровень 3	рассчитать основные параметры электрохимических реакторов, использовать методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных технологических и конструкторских решений

Владеть:

Уровень 1	использования технических средств для расчета основных параметров технологического процесса
Уровень 2	использования технических средств для расчета основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 3	использования технических средств для расчета основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в соответствии с регламентом

ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе

Уровень 2	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, конструкционные материалы, применяемые для изготовления электрохимических реакторов
Уровень 3	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, конструкционные, футеровочные материалы, применяемые для изготовления электрохимических реакторов
Уметь:	
Уровень 1	выбирать химически и механически устойчивые материалы для изготовления электрохимических реакторов
Уровень 2	выбирать химически и механически устойчивые материалы для изготовления электрохимических реакторов с учетом мер противокоррозионной защиты
Уровень 3	выбирать химически и механически устойчивые материалы для изготовления электрохимических реакторов, вспомогательного оборудования, строительных конструкций цехов электросинтеза
Владеть:	
Уровень 1	навыками по расчету основных параметров электрохимических реакторов
Уровень 2	навыками по расчету основных параметров электрохимических реакторов, количества аппаратов для выполнения заданной программы
Уровень 3	навыками по расчету основных параметров электрохимических реакторов, количества аппаратов для выполнения заданной программы, использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	общие закономерности конструкций электрохимических реакторов; основные электрохимические производства, применяемое там основное и вспомогательное оборудование, основные конструкции электрохимических аппаратов и основные параметры технологических процессов, свойства сырья и продукции.
4.2	Уметь:
4.2.1	рассчитать основные параметры электрохимических реакторов; использовать методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных технологических и конструкторских решений;
4.3	Владеть:
4.3.1	использования технических средств для расчета основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в соответствии с регламентом; навыками по расчету основных параметров электрохимических реакторов, количества аппаратов для выполнения заданной программы, использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Классификация электрохимических реакторов						
1.1	Классификация электрохимических аппаратов по конструктивным особенностям. /Тема/						

	Электрохимические реакторы ящичного и фильтр-прессного типов. Классификация электролизеров по схеме питания электролитом. Электрохимические реакторы с нагревом и охлаждением. Устройства для нагрева и охлаждения. Теплоносители. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Классификация электролизеров по состоянию электролита (спокойный, перемешиваемый, циркулирующий). Устройства, обеспечивающие циркуляцию и перемешивание. /Лек/	6	1	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Э2 Э3 Э4	0	
	Конструктивный расчет электролизера с циркуляцией электролита; гальванической ванны. /Пр/	6	1	ПК-18 ПК-1	Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Конструктивный расчет электролизера, гальванической ванны". /Ср/	6	6	ПК-18 ПК-1	Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Классификация электролизеров по назначению /Тема/						
	Электрохимические реакторы для электросинтеза, гальванические ванны, электрохимические приборы, электрохимические станки. /Лек/	6	1	ПК-18 ПК-1	Л1.5 Э2 Э3 Э4	0	

	Подготовка к написанию эссе по темам (на выбор): "Оборудование современных электрохимических производств", "Новые материалы и технологии при изготовлении электрохимических реакторов". /Ср/	6	6	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Написание эссе, дискуссия /Пр/	6	4	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4	4	
1.3	Классификация электрохимических аппаратов по схемам включения электродов. /Тема/						
	Электрохимические реакторы (электролизеры) с монополярным и биполярным включением электродов. Характеристики монополярных и биполярных электролизеров, их преимущества и недостатки. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет производительности монополярных и биполярных электролизеров /Пр/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное решение задач по теме : "Расчет производительности монополярных и биполярных электролизеров". /Ср/	6	4	ПК-18 ПК-1	Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Основные узлы электрохимических реакторов						
2.1	Электроды и устройства для подвода тока /Тема/						
	Материалы для изготовления корпусов и конструктивных модулей электролизеров. Защита от коррозии. Изоляция корпуса электролизера. Защита от утечек тока. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Конструкции электродов (сплошные, несплошные, насыпные). Требования к электродам (материалу и конструкции) в электрохимии. Электрохимические реакторы с жидкими и движущимися электродами. Особенности конструкции. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет площади поверхности электродов и габаритных размеров электролизера с твердыми электродами. /Пр/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет площади поверхности электродов и габаритных размеров электролизера с жидкими электродами. /Пр/	6	1	ПК-18 ПК-1	Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к коллоквиуму. /Ср/	6	6	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Коллоквиум по темам: "Классификация электрохимических реакторов", "Основные узлы электрохимических реакторов". /Пр/	6	4	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Э2 Э3 Э4	4	
2.2	Пористые перегородки (диафрагмы и мембраны) /Тема/						
	Назначение диафрагм и мембран. Проточные и непроточные диафрагмы. Примеры электрохимических процессов с применением мембран и диафрагм. Материалы для изготовления мембран и диафрагм. Методы получения мембран и диафрагм. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет показателей работы электролизера с проточной диафрагмой. /Пр/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	

	Расчет показателей работы электролизера с ионообменной мембраной. /Пр/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное решение задач по теме: "Расчет показателей работы электролизера с непроточной диафрагмой". /Ср/	6	5	ПК-18 ПК-1	Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Расчет электрохимических реакторов и проектирование цехов						
3.1	Основное и вспомогательное оборудование для нанесения гальванопокрытий /Тема/						
	Автоматические гальванические линии. Типы преобразователей. Расчет и выбор источников постоянного тока. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Элементы технологического расчета гальванического производства. /Пр/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное решение задач по теме: "Технологический расчет гальванического производства". /Ср/	6	4	ПК-18 ПК-1	Л1.1Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Проектирование электролизных и гальванических цехов /Тема/						
	Определение фондов рабочего времени производства с периодическим и непрерывным режимом работы. /Лек/	6	1	ПК-18 ПК-1	Л1.5 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет количества основного и вспомогательного оборудования для выполнения годовой программы. /Пр/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	

	Самостоятельное решение задач по теме "Расчет количества основного и вспомогательного оборудования для выполнения годовой программы". /Ср/	6	6	ПК-18 ПК-1	Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Составление балансов электрохимических реакторов /Тема/						
	Методики расчета материального, теплового и баланса напряжения. /Лек/	6	2	ПК-18 ПК-1	Л1.5 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет материального баланса /Пр/	6	4	ПК-18 ПК-1	Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет баланса напряжения /Пр/	6	4	ПК-18 ПК-1	Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет теплового баланса /Пр/	6	4	ПК-18 ПК-1	Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное решение задач по расчету элементов материального, теплового и баланса напряжения /Ср/	6	8	ПК-18 ПК-1	Л1.4Л2.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к зачету /Ср/	6	8	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Устный ответ на вопросы /Зачёт/	6	4	ПК-18 ПК-1	Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Темы для подготовки к коллоквиуму

1. Классификация электролизеров.
2. Основные узлы электролизеров.
3. Конструкции сплошных, несплошных и насыпных электродов.
4. Электролизеры с твердыми и жидкими, неподвижными и движущимися электродами
5. Монополярные и биполярные электролизеры
6. Диафрагменные и бездиафрагменные электролизеры.

Вопросы к зачету

1. Классификация электрохимических реакторов.
2. Основные узлы электрохимических реакторов. Критерии выбора конструкционных материалов для изготовления технологического оборудования
3. Конструкции сплошных, несплошных и насыпных электродов.
4. Выбор электродных материалов
5. Электрохимические реакторы с твердыми и жидкими, неподвижными и движущимися электродами

6. Классификация электролизеров. Монополярные и биполярные электролизеры
7. Диафрагменные и бездиафрагменные электролизеры.
8. Выбор диафрагменных материалов
9. Преобразование переменного тока в постоянный.
10. Типы преобразователей.
11. Расчет и выбор источников постоянного тока
12. Расчет производства. Определение фондов рабочего времени производства с периодическим и непрерывным режимом работы
13. Материальный расчет электролизера. Материальный баланс.
14. Баланс напряжения электролизера
15. Тепловой баланс электролизера
16. Конструктивный расчет электролизеров
6.2. Темы письменных работ
Темы эссе
1.Оборудование современных электрохимических производств
2.Новые материалы и технологии при изготовлении электрохимических реакторов
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Темы для подготовки к коллоквиуму, вопросы к зачету, темы эссе, задачи контрольной работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: Глобус, 2005
Л1.2	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
Л1.3	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л1.4	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Электрохимические реакторы и оборудование цехов электрохимических покрытий: учеб. пособие по дисциплинам "Электрохимические реакторы", "Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий"	Ангарск: АнгТУ, 2015
Л1.5	Варыпаев В. Н.	Введение в проектирование электролизеров: учебное пособие	, 1981
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Александров В. М., Антонов Б. В., Гендлер Б. И., Ефимов А. Г., Карбасов Б. Г., Лившиц С. И., Вячеславов П. М.	Оборудование цехов электрохимических покрытий: справочник	Л.: Машиностроение, 1987
Л2.2	Кудрявцев Н. Т., Вячеславов П. М.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1980
Л2.3	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1976

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Киселев, М. Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / Киселев М.Г., Мрочек Ж.А., Дроздов А.В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. - 389 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-985-475-624-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/441209
Э2	Богущий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин : учебное пособие / В.Б. Богущий, Л.Б. Шрон, Э.Э. Ягьяев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 356 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015996-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1074211
Э3	Киселев, Е. С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства : учебное пособие / Е.С. Киселёв ; под общ.ред. Л.В. Худобина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 143 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014910-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010667
Э4	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Для успешного изучения дисциплины «Электрохимические реакторы» студенту необходимо освоить дисциплины (модули) основной образовательной программы бакалавра в объеме, определяемом Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего	

профессионального образования по направлению подготовки «Химическая технология», предшествующие дисциплине «Электрохимические реакторы».

При проведении практических аудиторных занятий обучающимся необходимо освоить методику решения и общие подходы к решению задач. При выполнении домашних заданий закрепить эти навыки.

При написании эссе, подготовке к коллоквиуму рекомендуется использовать учебную литературу и электронные базы данных.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Электрохимические технологии
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360
 в том числе:
 аудиторные занятия 174
 самостоятельная 141
 часов на контроль 45

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 7, 8
 курсовые проекты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	17,3		9,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	27	27	78	78
Лабораторные	34	34	18	18	52	52
Практические	17	17	27	27	44	44
В том числе инт.	8	8	8	8	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	102	102	72	72	174	174
Контактная работа	102	102	72	72	174	174
Сам. работа	51	51	90	90	141	141
Часы на контроль	27	27	18	18	45	45
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

ктн, зав.каф., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Электрохимические технологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

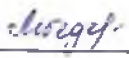
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является обучение студентов научным основам электрохимических технологий, а также принципам разработки и управления технологическими процессами.

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов; получении чистых металлов гидроэлектрометаллургическим методом; получение необходимых знаний: о технологиях электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов; о технологиях получения чистых металлов гидроэлектрометаллургическим методом; формирование навыков управления технологическими процессами осаждения металлов и сплавов и получении чистых металлов гидроэлектрометаллургическим методом.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.09	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Общая химическая технология
3.1.2	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.3	Теоретическая электрохимия
3.1.4	Физикохимия твердого тела
3.1.5	Введение в электрохимию
3.1.6	Нанотехнологии в электрохимии
3.1.7	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Знать:

Уровень 1	основные реакции и особенности разрабатываемых процессов электрохимической технологии
Уровень 2	основные процессы на электродах и типовые электролизеры разрабатываемых процессов электрохимической технологии
Уровень 3	основные процессы на электродах, типовые электролизеры и специфические особенности разрабатываемых технологических процессов электрохимической технологии

Уметь:

Уровень 1	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов с учетом экологических последствий

Уровень 2	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий;
Уровень 3	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий; проводить эксперименты, анализировать результаты исследований.
Владеть:	
Уровень 1	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов
Уровень 2	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса;
Уровень 3	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества покрытий.
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза;
Уметь:	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты
Владеть:	
Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами
Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; методами анализа состава и качества продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза; основные технические характеристики и условия эксплуатации электролизеров.
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической научной и технической литературы; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; методами анализа состава и качества продукции;

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы электроосаждения металлов и сплавов.						
1.1	Основы процессов электроосаждения металлов и сплавов. /Тема/						
	Основные и побочные катодные и анодные реакции при электроосаждении металлов. Закон Фарадея. Выход по току, равновесный и бестоковый потенциалы, поляризация, перенапряжение, поляризуемость. Распределение тока и металла по поверхности катода. методы определения рассеивающей способности. /Лек/	7	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение продолжительности электролиза по закону Фарадея. Расчет выхода по току, толщины покрытия. Расчет рассеивающей способности. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Определение рассеивающей способности электролитов по току и металлу /Лаб/	7	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
	Последовательность подготовительных операций при подготовке поверхности медных, латунных, стальных образцов и образцов из алюминия. /Ср/	7	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Новые методы декоративной отделки поверхности. /Ср/	7	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Назначение и выбор гальванических покрытий. /Тема/						
	Классификация покрытий, обозначение, выбор покрытий в зависимости от условий эксплуатации, выбор толщины покрытий. /Лек/	7	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Выбор покрытий по ГОСТ 9.303-84. Обозначение покрытий по ГОСТ 9.306-85. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Методы подготовки поверхности металлов и сплавов перед нанесением гальванических покрытий						
2.1	Механические, химические и электрохимические методы подготовки поверхности. /Тема/						
	Механические методы подготовки поверхности. Выбор метода. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Химические и электрохимические методы обезжиривания поверхности. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Химические и электрохимические методы травления поверхности. Активация поверхности перед нанесением гальванических покрытий. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Химическое и электрохимическое полирование. /Ср/	7	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Технологии электрохимического осаждения металлов и сплавов						
3.1	Электроосаждение металлов. /Тема/						
	Электроосаждение цинковых покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Лек/	7	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроосаждение медных покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроосаждение никелевых покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроосаждение хромовых покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электрохимическое цинкование. Электрохимическое меднение. Электрохимическое никелирование. Оценка внешнего вида покрытий в ячейке Хулла. Определение толщины покрытий. /Лаб/	7	20	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	4	

	Расчеты параметров электрохимических процессов нанесения покрытий с применением законов Фарадея. /Пр/	7	8	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электрохимическое оловянирование, свинцевание, железнение, серебрение и золочение. /Ср/	7	8	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Осаждение редких металлов: рения, галлия, циркония. /Ср/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Композиционные покрытия. /Ср/	7	8	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Нанесение конверсионных покрытий. /Тема/						
	Оксидирование алюминия. Химическое и электрохимическое оксидирование. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Анодное оксидирование алюминия. /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Расчеты параметров электрохимических процессов нанесения конверсионных покрытий с применением законов Фарадея. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Пассивирование металлических покрытий. /Ср/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Электроосаждение сплавов. /Тема/						

	Электроосаждение сплавов на основе меди, цинка, олова. Свойства сплавов, области применения, электролиты, условия электроосаждения. /Лек/	7	9	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроосаждение сплавов. Оценка внешнего вида покрытий в ячейке Хулла. Определение толщины покрытий. /Лаб/	7	6	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Расчеты параметров электрохимических процессов нанесения сплавов с применением законов Фарадея. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Сплавы железа. Сплавы на основе никеля. /Ср/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Контроль качества покрытий						
4.1	Методы контроля покрытий /Тема/						
	Изменение блеска покрытий, определение толщины, пористости покрытий. Методы контроля защитной способности металлических и неметаллических покрытий. Определение защитной способности, микротвердости. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение электрической проводимости, методы неразрушающего контроля. /Ср/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Ускоренный контроль влияния плотности тока на качество покрытия /Тема/						
	Расчет плотности тока в электролизере типа ячейки Хулла /Пр/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Раздел 5. Металлизация неметаллических материалов						
5.1	Технология металлизации неметаллических материалов /Тема/						
	Подготовка поверхности. Химическая и электрохимическая металлизация. Контроль металлизации. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Гальванопластика /Ср/	7	9	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Экзамен /Экзамен/	7	27	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 6. Гидроэлектрометаллургия						
6.1	Электрохимическое получение цинка /Тема/						
	Способы получения металлического цинка. Условия электролиза растворов сернокислого цинка. Влияние условий электролиза на показатели процесса. Устройство электролитных ванн и технологические показатели процесса. Переплавка катодного цинка. /Лек/	8	6	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Расчет материального баланса ванны при электроосаждении цинка. /Пр/	8	6	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое получение цинка. /Лаб/	8	6	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	

	Электрический и тепловой баланс при получении цинка /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.7 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Электролитическое рафинирование металлов						
7.1	Электролитическое рафинирование меди /Тема/						
	Медные руды и их переработка. Влияние условий электролиза на показатели процесса электрорафинирования меди. Технология электрорафинирования меди. Конструкция, размеры и устройство ванн и электродов. /Лек/	8	6	ПК-1	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Расчет материального баланса ванны рафинирования меди. /Пр/	8	6	ПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое рафинирования меди. /Лаб/	8	4	ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	
7.2	Электролитическое рафинирование никеля /Тема/						
	Никелевые руды и пирометаллургические способы их переработки. Электролитическое рафинирование чернового никеля. Процессы на электродах и в электролите. Очистка растворов от меди, железа и кобальта. Технологическая схема электролиза никеля. /Лек/	8	6	ПК-1	Л1.1Л2.9Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Расчет материального баланса ванны рафинирования никеля. /Пр/	8	8	ПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое рафинирование никеля. /Лаб/	8	4	ПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 1 Э1 Э2	2	
	Раздел 8. Электрохимическое получение металлических порошков						
8.1	Электрохимическое получение порошка меди /Тема/						

	Электролитическое получение металлических порошков: область применения, методы получения, типы осадков. Основные свойства медных порошков и методы их контроля. Технология процесса электролитического получения медных порошков. /Лек/	8	6	ПК-1	Л1.1Л2.9Л3. 2 Э2	0	
	Расчет материального, теплового и электрического баланса при получении медного порошка. /Пр/	8	7	ПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9 Э2	0	
	Электрохимическое получение медного порошка. /Лаб/	8	4	ПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 2 Э2	2	
	Электролитическое получение никелевого порошка /Ср/	8	4	ПК-1	Л1.1Л3.2 Э2	0	
	Раздел 9. Электролиз расплавленных сред						
9.1	Теоретические основы электролиза расплавленных сред /Тема/						
	Равновесие металл-соль в расплавах. Физико-химические свойства расплавленных солей. /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.1Л2.9Л3. 2 Э1 Э2	0	
9.2	Производство алюминия /Тема/						
	Свойства алюминия. Сырье для производства алюминия. Конструкции электролизеров и электродов. Технология электролиза. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.1Л2.9Л3. 2 Э1 Э2	0	
9.3	Производство натрия /Тема/						

	Получение натрия из едкого натра и электролизом поваренной соли. Конструкции электролизеров. Технологический процесс. /Ср/	8	2	ПК-1	Л1.1Л2.9Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Расчет курсового проекта по индивидуальным заданиям. /Ср/	8	78	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Защита курсового проекта. /КП/	8	3	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Экзамен /Экзамен/	8	15	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к экзамену (7 сем).

1. Структура и свойства электролитических осадков металлов и сплавов.
2. Механизм процесса электрокристаллизации. Влияние катионов и анионов на структуру осадков.
3. Механизм восстановления металлов из простых и комплексных ионов.
4. Распределение тока и металла по поверхности катода. Понятия первичного и вторичного распределения тока, рассеивающая способность электролита.
5. Методы определения равномерности распределения тока и металла по поверхности катода.
6. Подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением покрытий.
7. Механические методы подготовки поверхности.
8. Химические методы подготовки поверхности.
9. Электрохимические методы подготовки поверхности.
10. Гальванические покрытия цинком. Свойства покрытий, области применения цинковых покрытий.
11. Основные электролиты для нанесения цинковых покрытий. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых покрытий.
12. Гальванические покрытия кадмием. Свойства покрытий, области применения кадмиевых покрытий.
13. Основные электролиты для нанесения кадмиевых покрытий. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых покрытий.
14. Электролитическое меднение. Свойства и области применения медных покрытий, электролиты

для их нанесения.

15. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов меднения и получаемых покрытий.

16. Электролитическое никелирование. Свойства покрытий. Основные области применения никелевых покрытий и электролиты для их нанесения.

17. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов никелирования и получаемых покрытий.

18. Электролитическое хромирование. Свойства и области применения хромовых покрытий. Особенности процесса хромирования, электролиты и режимы электролиза.

19. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых хромовых покрытий.

20. Пассивирование металлических покрытий. Химические и электрохимические способы пассивирования.

21. Процессы хроматного пассивирования цинковых и кадмиевых покрытий.

22. Химическое оксидирование металлов и сплавов. Анодные оксидные покрытия алюминия и его сплавов.

23. Методы контроля качества гальванических покрытий.

Вопросы для подготовки к экзамену (8 сем).

1. Классификаций электрохимических производств. Преимущества и недостатки электрохимических производств.

2. Катодные и анодные процессы при электроосаждении металлов.

3. Катодная поляризация при выделении металлов. Совместный разряд катионов при электроосаждении металлов.

4. Анодные процессы при электроосаждении металлов и сплавов. Растворимые и нерастворимые аноды, применение и выбор. Влияние на анодные процессы состава электролита и условий электролиза .

5. Анодное растворение металлов. Явление пассивности.

6. Нерастворимые аноды. Механизм разрушения анодов.

7. Цементация металлов.

8. Диафрагмы, выбор и их назначение в электрохимических процессах.

9. Электролитическое рафинирование металлов. Назначение и сущность процесса рафинирования. Катодные и анодные процессы при получении металлов рафинированием.

10. Гидроэлектрометаллургическая технологии получения меди. Применение меди и требования к ее чистоте.

11. Процессы на электродах и в электролите при рафинировании меди. Влияние состава растворов, температуры, плотности тока и других фак-торов на показатели процесса.

12. Обслуживание цеха электролитического рафинирования меди. Технологическая схема, устройство ванн и электродов. Перспективы развития технологии электрорафинирования меди.

13. Гидроэлектрометаллургическая технологии получения никеля. Свойства и назначение никеля. Процессы на электродах и в электролите, особенности процесса электрорафинирования никеля.

14. Технологическая схема и условия процесса рафинировании никеля. Недостатки и пути совершенствования электролитического рафинирования никеля.

15. Электролитическое извлечение цинка из растворов после выщелачивания руд и концентратов. Подготовка исходного сырья к выщелачиванию. Выщелачивание обожженного концентрата и очистка растворов от примесей.

16. Условия процесса электролиза растворов сернокислого цинка. Совместный разряд ионов цинка и водорода.

17. Катодные и анодные процессы при электролитической экстракции. Электрохимическое получение цинка.

18. Устройство электролитных ванн, соединение ванн и электродов, циркуляция и охлаждение электролита. Обслуживание процесса электролиза цинка. Техничко-экономические показатели электроосаждения цинка.

19. Области применения металлических порошков. Методы получения металлических порошков.

их контроля.

21. Влияние условий процесса на свойства медного порошка.

22. Технологическая схема и технология процесса получения медного порошка. Устройство электролитных ванн и электродов для получения медного порошка.

23. Теоретические основы и особенности электролиза расплавов. Сырьё для производства алюминия и требования, предъявляемые к нему. Процессы на электродах и в электролите. Поведение примесей при электролизе.

24. Влияние различных факторов на электролиз алюминия. Технология процесса электролиза алюминия. Устройства электролизеров.

6.2. Темы письменных работ

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Отделение хромирования деталей производительностью 40 тыс. м² покрытия в год.
2. Отделение никелирования деталей производительностью 60 тыс. м² покрытия в год.
3. Гальваническая линии нанесения защитных цинковых покрытий на стальные изделия на подвесках производительностью 80 тыс. м² покрытия в год.
4. Гальваническая линии нанесения защитных цинковых покрытий на стальные изделия в барабанах производительностью 60 тыс. м² покрытия в год.
5. Получение водорода на электролизной установке производительностью 160 тыс. м³ водорода в год.
6. Гальваническое отделение лужения деталей самолётов общей производительностью 50 тыс. м² покрытий в год.
7. Гальванический участок оксидирования стальных деталей общей производительностью 80 тыс. м² покрытия в год.
8. Цех по производству хлора и щелочи диафрагменным методом производительностью 367 тыс. тонн 42 % щелочи в год.
9. Отделение анодирования деталей летательных аппаратов производительностью 25 тыс. м² покрытия в год.
10. Гальваническое отделение нанесения защитно-декоративных никелевых покрытий на подвесках общей производительностью 180 тыс. м² покрытия в год.
11. Цех получения трифторида азота производительностью 100 тонн в год концентрацией 99,9%.
12. Цех получения пероксида водорода производительностью 12 тыс. тонн 35% пероксида в год.
13. Электролизная установка для производства водорода производительностью 40 м³/час.

Примеры тем рефератов:

1. Электролитические цинковые покрытия
2. Электролитические медные покрытия
3. Электролитические хромовые покрытия
4. Электролитические никелевые покрытия
5. Электролитические бронзовые покрытия
6. Электролитические латунные покрытия
7. Электролитические покрытия оловом и его сплавами
8. Электролитические покрытия цинком и его сплавами
9. Электролитические покрытия золотом

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств включает в себя перечень вопросов, банк контрольных работ, перечень тем рефератов, банк тестовых заданий, перечень экзаменационных вопросов.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиум, лабораторные работы, контрольные работы, реферат, тестовые задания, экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
Л1.2	Ажогин Ф. Ф., Беленький М. А., Галль И. Е., Гарбер М. И., Генкин В. Е., Гинберг А. М., Иванов А. Ф., Кравченко Л. Л.	Гальванотехника: справочник	М.: Metallurgia, 1987
Л1.3	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2019
Л1.4	Султанова В. И., Бородкина В. А.	Проектирование гальванических производств: учеб. пособие по выполнению дипломного проекта по курсу "основы электрохимической технологии" раздела "гальванотехника"	Ангарск: АГТА, 2007
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Основы электрохимической технологии. Гальванотехника: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.2	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: Глобус, 2005
Л2.3	Варыпаев В. Н., Максимова И. Н.	Электролиты в прикладной электрохимии: учеб. пособие	Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1990
Л2.4	Бахчисарайцян Н. Г., Борисоглебский Ю. В., Буркат Г. К., Варыпаев В. Н., Головчановская Р. Г., Кокарев Г. А., Кругликов С. С., Начинов Г. Н., Новиков В. Т., Равдель Б. А., Румянцев Е. М., Тихонов К. И., Тютин К. М., Цупак Т. Е., Шошина И. А., Варыпаев В. Н., Кудрявцев В. Н.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1990
Л2.5	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л2.6	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: "Глобус", 2002
Л2.7	Варыпаев В. Н.	Введение в проектирование электролизеров: учебное пособие	, 1981

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.8	Цупак Т. Е., Новиков В. Т., Начинов Г. Н., Ваграмян Т. А., Цупак Т. Е.	Лабораторный практикум по технологии электрохимических покрытий: учеб. пособие	М.: Химия, 1980
Л2.9	Варыпаев В. Н., Максимова И. Н.	Электролиты в прикладной электрохимии: учеб. пособие	Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1990
Л2.10	Варыпаев В. Н.	Введение в проектирование электролизеров: учебное пособие	Л: ЛТИ, 1981
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Гидроэлектрометаллургия: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2005
Л3.2	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Электролитическое получение металлических порошков и электролиз расплавленных сред: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.3	Бородкина В. А., Сосновская Н. Г.	Краткий справочник по гальванотехнике: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии" раздела "Гальванотехника"	Ангарск: АГТА, 2008
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - http://www.galvanicrus.ru/lit/		
Э2	Бережная, А. Г. Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие / А. Г. Бережная ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-2417-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021559 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Гамбург, Ю. Д. Теория и практика электроосаждения металлов : учебное пособие / Ю. Д.Гамбург, Дж. Зангари. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 441 с. - ISBN 978-5 -00101-809-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1201959 . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Гамбург, Ю. Д. Гальванические покрытия. Технологии, характеристики, применения : справочник / Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2018. - 240 с. - ISBN 978- 5-91559-235-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026988 . – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		

7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (ионометры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Для успешного освоения дисциплины «Электрохимические технологии» студенту необходимо освоить дисциплины базовой части основной образовательной программы бакалавра в объеме, определяемым Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки «Химическая технология». Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством	

самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам.

Изучать дисциплину рекомендуется по отдельным темам, начиная с проработки основной литературы, а затем воспользоваться дополнительной литературой. Для лучшего усвоения изучаемого материала необходимо иметь рабочую тетрадь, в которую следует вносить формулировки законов, основные понятия, новые термины и названия, математическое выражение законов, формулы, уравнения реакции и т.п. Полезно также составить краткий конспект изучаемого раздела, который пригодится при повторении перед экзаменом. Пока не усвоен тот или иной раздел, переходить к изучению новых разделов не следует. Изучение разделов должно обязательно сопровождаться решением задач по данной теме, что способствует более прочному усвоению материала.

В процессе изучения дисциплины студенты должны выполнить две контрольных работы – одну в осеннем семестре и одну в весеннем семестре. Каждая контрольная работа включает 8 задач. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить определенные разделы курса по учебникам и разобрать решение типовых задач.

Выполнение лабораторных работ способствует укреплению знаний, развивает у студента самостоятельность и прививает практические навыки. Подготовка и выполнение лабораторных работ проводится по учебным и методическим указаниям в течение семестра по расписанию занятий. После выполнения лабораторного практикума студенты сдают коллоквиум, который является допуском к экзамену. При сдаче коллоквиума студент должен предъявить отчет по выполненным лабораторным работам, которые предусмотрены учебным планом. Во время сдачи коллоквиума студент обязан уметь изложить ход проведения лабораторных опытов, объяснить результаты эксперимента, произвести необходимые расчеты.

По всем вопросам, вызывающим затруднения при изучении дисциплины, студенты могут получить консультации у преподавателей, проверяющих их контрольные работы. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим методическим вопросам.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор,
 д.х.н., проф. Н.В. Павлова
 « 03 » марта 2023 г.



Электрохимия расплавленных солей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.03.01_ХТ(ТЭП)_23-1234.plx
 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 51
 самостоятельная 53
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

д.тн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Электрохимия расплавленных солей

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

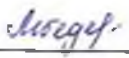
составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

одобренного учёным советом вуза от 25.05.2023 протокол № 05/23.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 03.07.2023 № 05/23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов научным основам электрохимических технологий расплавленных солей, а также принципам разработки и управления технологическими процессами.

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов электролиза расплавленных солей; получение необходимых знаний о технологиях электросинтеза расплавов; формирование навыков управления технологическими процессами электролиза расплавов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.05.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.1.2	Введение в электрохимию
3.1.3	Физикохимия твердого тела
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств
3.2.2	Электрохимические технологии
3.2.3	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических производств
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.6	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Знать:

Уровень 1	основные реакции и особенности разрабатываемых процессов электрохимической технологии расплавов
Уровень 2	основные процессы на электродах и типовые электролизеры разрабатываемых процессов электрохимической технологии расплавов
Уровень 3	основные процессы на электродах, типовые электролизеры и специфические особенности разрабатываемых технологических процессов электрохимической технологии расплавов

Уметь:

Уровень 1	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов с учетом экологических последствий
Уровень 2	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий расплавов с учетом экологических последствий;
Уровень 3	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий расплавов с учетом экологических последствий; проводить эксперименты, анализировать результаты исследований.

Владеть:

Уровень 1	методами проведения экспериментов в области технологии электрохимии расплавленных солей
Уровень 2	методами проведения экспериментов в области технологии электрохимии

	расплавленных солей и определения эффективности процесса;
Уровень 3	методами проведения экспериментов в области технологии электрохимии расплавленных солей и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества расплавов.
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; научные основы технологии электрохимии расплавленных солей, условия процесса;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электрохимии расплавленных солей; научные основы технологии электрохимии расплавленных солей, основные составы растворов и электролитов, условия процесса; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза;
Уметь:	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты
Владеть:	
Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией электрохимии расплавов
Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией электрохимии расплавов ; методами анализа состава и качества продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	научные основы электродных процессов электросинтеза расплавов; основные составы растворов и условия электролиза; основные технические характеристики и условия эксплуатации электролизеров; токообразующие реакции основных систем расплавленных солей.
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической научной и технической литературы; техникой и технологией получения химических продуктов электролизом расплавленных солей; методами определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества продукции.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Особенности электрохимии расплавленных солей						
1.1	Физико-химические свойства и строение расплавленных солей. /Тема/						
	Плавкость. Удельный вес расплавов солей и магния. Вязкость. Поверхностное натяжение. Электропроводность. Напряжение разложения $MgCl_2$, $NaCl$, KCl и $CaCl_2$. Перенос ионов в системе $KCl—MgCl_2$. Растворимость магния. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Физико-химические свойства электролита алюминиевой ванны. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
1.2	Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем. /Тема/						
	Выбор электрода сравнения. Натриевая шкала электродных потенциалов /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Выбор и конструирование электродов сравнения для расплавленных солей. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Электрохимические методы исследования термодинамических свойств ионных расплавов. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Расчет величин равновесных потенциалов в расплавленных солях. /Ср/	6	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Кинетика электродных процессов в расплавах /Тема/						

	Кинетика анодных процессов. Кинетика катодных процессов. Особенности электродных процессов в расплавленных солях. /Лек/	6	3	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Конструкция и условия работы высокотемпературных ячеек с расплавленными хлоридными и нитратными электролитами. /Пр/	6	1	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Применение вольтамперометрии и хронопотенциометрии для исследования электрохимической кинетики в расплавленных солях. /Пр/	6	1	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Взаимодействие в системах металл-соль в расплавленном состоянии						
2.1	Теоретическая оценка избирательности электрохимических процессов в жидкой системе металл — соль. /Тема/						
	Оценка коэффициента разделения по термодинамическим данным. Влияние концентрационной поляризации жидкометаллических электродов на эффективность разделения элементов. Влияние перенапряжения кристаллизации на катоде твердых фаз /Лек/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Растворимость металлов в расплавленных солях. /Пр/	6	1	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Получение металлов электролизом расплавленных солей и основные мероприятия по защите окружающей среды						

3.1	Основы электрометаллургии алюминия /Тема/						
	Физико-химические свойства промышленных электролитов. Катодные и анодные процессы. Условия электролиза. Устройство электролизеров. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Примеры технологических расчетов. Определение показателей электролиза алюминия. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое получение алюминия. /Лаб/	6	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	4	
3.2	Основы электрометаллургии магния /Тема/						
	Физико-химические свойства промышленных электролитов. Катодные и анодные процессы. Условия электролиза. Устройство электролизеров. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Примеры технологических расчетов. Определение показателей электролиза магния. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое получение магния. /Лаб/	6	6	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	4	
3.3	Электролитическое получение натрия /Тема/						
	Физико-химические свойства промышленных электролитов. Катодные и анодные процессы. Условия электролиза. Устройство электролизеров. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Примеры технологических расчетов. Определение показателей электролиза натрия. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

	Электрохимическое получение тройного сплава свинец-натрий-калий. /Лаб/	6	5	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Применение расплавленных солей и металлов в системах преобразования энергии. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Электрохимические методы исследования термодинамических свойств расплавленных солей. Растворимость металлов в расплавленных солях. Обменные процессы между расплавленными металлами и солями. Процессы сплавообразования при электролизе расплавленных солей с жидкими и твёрдыми электродами. Электролиз ионных расплавов. Общие сведения. Получение алюминия. Получение магния. Защита окружающей среды при электролизе расплавленных хлоридов и фторидов. /Ср/	6	47	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Зачет. /Зачёт/	6	4	ПК-4 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Значение высокотемпературной электрохимии в развитии экономики и промышленности России.
2. Понятие о расплавленных и твёрдых электролитах с ионной проводимостью.
3. Основные направления и перспективы развития электрохимии расплавленных солей.
4. Характеристика структуры индивидуальных расплавленных солей.
5. Структурные особенности смесей расплавленных солей.
6. Понятие «идеальная смесь» и причины отклонения от идеального поведения.
7. Плотность ионных расплавов. Методы исследования плотности расплавленных солей.
8. Мольный объём индивидуальных солей. Мольный объём бинарных смесей.
9. Изменение мольного объёма при образовании бинарных смесей.
10. Вязкость и текучесть расплавленных солей.
11. Экспериментальное определение вязкости солевых расплавов.
12. Модель автокомплексного строения индивидуальных расплавленных солей.
13. Вязкость смеси расплавленных солей.

- 14.Энтальпия смешения солевых систем. Методы определения теплового эффекта при смешении расплавленных солей.
- 15.Зависимость энтальпии смешения от состава солевой фазы.
- 16.Структурные особенности и концентрационная зависимость термодинамических функций.
- 17.Структура насыщенного пара расплавленных солей.
- 18.Термодинамические свойства и строение пара над расплавленными солями и их смесями.
- 19.Методы определения давления насыщенного пара в солевых системах.
- 20.Электропроводность индивидуальных расплавленных солей: удельная и мольная электропроводности.
- 21.Электропроводность расплавленных солевых смесей: удельная и мольная электропроводности. Числа переноса ионов.
- 22.Соотношение между электропроводностью и вязкостью.
- 23.Гальванические цепи с расплавленными солями.
- 24.Химические цепи с индивидуальными расплавленными солями.
- 25.Химические цепи с расплавленными солевыми смесями.
- 26.Твёрдые защитные электролиты.
- 27.Применение катионпроводящих мембран в электрохимических исследованиях.
- 28.Выбор электродов сравнения. Основные требования, предъявляемые к электродам сравнения.
- 29.Электроды сравнения, используемые для исследования расплавленных солей. Ряды потенциалов металлов в расплавах.
- 30.Использование расплавленных электролитов в ХИТ.
- 31.Требования к автономным источникам электрической энергии.
- 32.Особенности кинетики электродных процессов в расплавленных солях.
- 33.Виды электродной поляризации.
- 34.Растворение металлов в расплавленных солях.
- 35.Строение двойного электрического слоя в расплавленных солях.
- 36.Методы исследования электрохимической кинетики в расплавленных солях: вольтамперометрия; хронопотенциометрия.
- 37.Развитие электрохимической кинетики в ионных расплавах.
- 38.Сравнительная оценка различных методов исследования электрохимической кинетики в ионных расплавах.
- 39.Растворимость металлов в расплавленных солях.
- 40.Электролиз ионных расплавов. Общая характеристика электролиза ионных расплавов. Анодный

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Темы для практических и самостоятельных работ. Контрольные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Электролитическое получение металлических порошков и электролиз расплавленных сред: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бахчисарайцын Н. Г., Борисоглебский Ю. В., Буркат Г. К., Варыпаев В. Н., Головчановская Р. Г., Кокарев Г. А., Кругликов С. С., Начинов Г. Н., Новиков В. Т., Равдель Б. А., Румянцев Е. М., Тихонов К. И., Тютина К. М., Цупак Т. Е., Шошина И. А., Варыпаев В. Н., Кудрявцев В. Н.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1990
Л2.2	Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б.	Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока: учебник для техникумов	М.: Высш. шк., 1980
Л2.3	Витинг Л. М.	Высокотемпературные растворы-расплавы: учеб. пособие	М.: Изд-во МГУ, 1991
Л2.4	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Бережная, А. Г. Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие / А. Г. Бережная ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-2417-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021559 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - URL: http://www.galvanicrus.ru/lit/books.php		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		

7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. При подготовке к лекции студенту рекомендуется: 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал; 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции; 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая; 4) психологически настроиться на лекцию. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление. При подготовке к практическому занятию рекомендуется: 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии; 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников; 3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения. Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и

является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельного изучения курса могут быть разнообразными: аннотирование, рецензирование, конспектирование, реферирование; подбор методического материала, рекомендаций, памяток, составление библиографического списка (по отдельным разделам, темам), подготовка презентаций и т.д.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. Внимательно ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы важно соблюдать технику безопасности в лаборатории. Оформление отчёта по лабораторной работе начинается со слов «лабораторная работа», с указанием порядкового номера работы. Далее следует цель работы; краткое теоретическое обоснование поставленной задачи; описание аппаратуры и методики эксперимента. Результаты эксперимента оформляются в виде таблиц и графических зависимостей. Заканчивается отчёт выводами по работе.

Подготовка к экзамену(зачету)

В процессе подготовки к экзамену(зачету) обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. Целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен(зачет) и содержащихся в данной программе.