

# Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **5 ЗЕ (180ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Освоение студентами современного уровня научной аналитической химии и методов практического химического и физико-химического анализа. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | получение необходимых знаний теоретических основ аналитической химии и физико-химических методов анализа;     |
| 2.2 | формирование практических навыков выполнения наиболее важных классических и инструментальных методов анализа. |

### 3. 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 | на пороговом уровне о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ |
| Уровень 2 | на базовом уровне о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ   |
| Уровень 3 | в полном объеме о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ     |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач |
| Уровень 2 | на базовом уровне применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач   |
| Уровень 3 | в полном объеме применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач     |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах |
| Уровень 2 | на базовом уровне навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах   |
| Уровень 3 | в полном объеме навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах     |

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

#### Знать:

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне математические, физические, физико-химические, химические методы решения задач |
| Уровень 2 | на базовом уровне математические, физические, физико-химические, химические методы решения задач   |
| Уровень 3 | в полном объеме математические, физические, физико-химические, химические методы решения задач     |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | на пороговом уровне использовать математические, физические, физико-химические, химические методы решения практических задач                          |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | на базовом уровне использовать математические, физические, физико-химические, химические методы решения практических задач                            |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | в полном объеме использовать математические, физические, физико-химические, химические методы решения практических задач                              |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | на пороговом уровне навыками использования химических, физических и физико-химических методов анализа для решения задач профессиональной деятельности |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | на базовом уровне навыками использования химических, физических и физико-химических методов анализа для решения задач профессиональной деятельности   |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | в полном объеме навыками использования химических, физических и физико-химических методов анализа для решения задач профессиональной деятельности     |
| <b>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</b> |                                                                                                                                                       |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | на пороговом уровне способы обработки и интерпретации экспериментальных данных                                                                        |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | на базовом уровне способы обработки и интерпретации экспериментальных данных                                                                          |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | в полном объеме способы обработки и интерпретации экспериментальных данных                                                                            |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | на пороговом уровне проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности                                                         |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | на базовом уровне проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности                                                           |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | в полном объеме проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности                                                             |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | на пороговом уровне навыками осуществления экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | на базовом уровне навыками осуществления экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике                                              |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | в полном объеме навыками осуществления экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике                                                |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.1.1      | - основные этапы качественного и количественного химического анализа;                                                                                                                                                                       |
| 3.1.2      | - теоретические основы и принципы химических и физико-химическим методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.2.1      | - применять полученные знания в решении теоретических и практических вопросов исследования анализируемого материала;                                                                                                                        |
| 3.2.2      | - иметь навык расчетов многообразных задач количественного анализа.                                                                                                                                                                         |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.3.1      | - методиками пробосбора, разложения проб, разделения компонентов, их идентификации и определения.                                                                                                                                           |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Аналитический контроль химических предприятий

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | ознакомление студентов с основными методами аналитического 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. 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 |

|                                                                                                                              |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Владеть:</b>                                                                                                              |                                                                                                                                |
| 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                  |
| <b>ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</b> |                                                                                                                                |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                |                                                                                                                                |
| 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                   |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                |                                                                                                                                |
| 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 |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                              |                                                                                                                                |
| 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**

|            |                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                   |
| 3.1.1      | основные характеристики сырья, материалов и готовой продукции и требования к их качеству;                                       |
| 3.1.2      | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе;                                                            |
| 3.1.3      | основные методы аналитического контроля, используемых на предприятиях химической промышленности;                                |
| 3.1.4      | организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции;                               |
| 3.1.5      | оснащение лабораторий современной аппаратурой;                                                                                  |
| 3.1.6      | нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов;                                          |
| 3.1.7      | методики выполнения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.                   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                   |
| 3.2.1      | пользоваться лабораторной аппаратурой;                                                                                          |
| 3.2.2      | выбирать метод анализа и проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;                                                |
| 3.2.3      | проводить расчеты полученного анализа;                                                                                          |
| 3.2.4      | проводить лабораторные исследования сырья и продукции;                                                                          |
| 3.2.5      | выбирать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов;                                 |
| 3.2.6      | выбирать метод анализа для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов. |

|            |                                                                                                                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                   |
| 3.3.1      | навыками отбора проб для анализа и проведения лабораторных исследований;                                                                          |
| 3.3.2      | навыками выполнения анализа сырья, материалов и готовой продукции по методике;                                                                    |
| 3.3.3      | навыками расчета полученного анализа и оценки результатов анализа;                                                                                |
| 3.3.4      | навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов;                                    |
| 3.3.5      | навыками использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; |
| 3.3.6      | навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.                                     |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Безопасность жизнедеятельности

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕ (216ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | -формирование мировоззрения и воспитание у студентов социальной ответственности за последствия будущей профессии;                                                              |
| 1.2 | -выработка практических навыков в принятии решений по защите населения и материальных ценностей от воздействия негативных факторов среды обитания и ликвидации их последствий. |

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | освоение студентами теоретических, организационно-правовых и методических основ обеспечения безопасности жизнедеятельности; |
| 2.2 | приобретение навыков по идентификации опасностей и ознакомление с основными принципами нормирования вредных факторов;       |
| 2.3 | овладение навыками расчета экобиозащитной техники и измерения параметров среды обитания.                                    |

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

**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 возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;           |
| Уровень 2 | основы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций ; |
| Уровень 3 | основные приемы оказания первой помощи пострадавшему                                                                    |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | выявлять основные возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций |
| Уровень 2 | создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;     |
| Уровень 3 | применять знания приемов оказания первой помощи пострадавшему.                                                        |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;        |
| Уровень 2 | навыками по созданию и поддержании безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; |
| Уровень 3 | навыками применения приемов оказания первой помощи пострадавшему.                                                             |

**ПК-5: способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест**

#### Знать:

|           |                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | - фрагментарные знания методов и средств защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; правила |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Уровень 2       | - сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях методов и средств защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест; |
| Уровень 3       | - сформированные систематические знания методов и средств защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест.                                                                                                                     |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Уровень 1       | - частично освоенное умение работать с основными средствами индивидуальной и коллективной защиты населения, рабочих и служащих в условиях ЧС; применять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест;                                                                                                                                     |
| Уровень 2       | - в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении работать с основными средствами индивидуальной и коллективной защиты населения, рабочих и служащих в условиях ЧС; применять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест;                                                                                                    |
| Уровень 3       | - сформированное умение работать с основными средствами индивидуальной и коллективной защиты населения, рабочих и служащих в условиях ЧС; применять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест.                                                                                                                                         |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Уровень 1       | - фрагментарное владение методологией и общими методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; применения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест;                                                                                                            |
| Уровень 2       | - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методологией и общими методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; применения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест;                                                                        |
| Уровень 3       | - успешное и систематическое владение методологией и общими методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; применения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест.                                                                                               |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1      | - правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности;                                                                                                                                                       |
| 3.1.2      | - основы безопасности жизнедеятельности и приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;                                                                                                                                                    |
| 3.1.3      | - методы и средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;                                                                                                                                 |
| 3.1.4      | - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест.             |
| 3.1.5      | -                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2.1      | - использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности;                                                                                                                                                                                    |
| 3.2.2      | - использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайной ситуации;                                                                                                                                                                               |
| 3.2.3      | - работать с основными средствами индивидуальной и коллективной защиты населения, рабочих и служащих в условиях ЧС;                                                                                                                                                |
| 3.2.4      | - применять правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3.1      | - навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности;                                                                                                                                                                 |
| 3.3.2      | - навыками оказания первой помощи потерпевшим и методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации;                                                                                                                                                                  |
| 3.3.3      | - методологией и общими методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;                                                                                                                    |
| 3.3.4      | - правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест.           |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Биоэлектрохимия

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>3 ЗЕ (108ч.)</b>            |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | ознакомить студентов с современными направлениями исследований и практических работ в области биотехнологии и химической технологии |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | обучить студентов применять знания по основным теоретическим положениям биоэлектрохимии, нанотехнологии, биохимии для объяснения механизма функционирования современных биоэлектрохимических систем, наносистем, устройств, технологий |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе                                                                                                                                                                      |
| Уровень 2 | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, основные термодинамические подходы к описанию электрохимических равновесий в биологических системах                                                                 |
| Уровень 3 | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, основные термодинамические подходы к описанию электрохимических равновесий в биологических системах, механизм формирования электрических параметров клеток и тканей |

#### Уметь:

- |           |                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | применять знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе                                                                                                      |
| Уровень 2 | применять знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе и основные положения термодинамики и биоэлектрохимии                                                 |
| Уровень 3 | применять знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе и основные положения термодинамики и биоэлектрохимии для решения задач профессиональной деятельности |

#### Владеть:

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками описания электрохимических равновесий в биологических системах на основе знаний свойств соединений                                                                                                                                                 |
| Уровень 2 | навыками описания электрохимических равновесий в биологических системах на основе знаний свойств соединений и материалов, навыками описания механизма формирования электрических параметров клеток и тканей                                                 |
| Уровень 3 | навыками описания электрохимических равновесий в биологических системах на основе знаний свойств соединений и материалов, навыками описания механизма формирования электрических параметров клеток и тканей для решения задач профессиональной деятельности |

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

- |            |                                                                                                                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                        |
| 3.1.1      | основные термодинамические подходы к описанию электрохимических равновесий в биологических системах, механизм формирования электрических параметров клеток и тканей; |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                        |
| 3.2.1      | применять основные положения термодинамики и биоэлектрохимии;                                                                                                        |

|            |                                                                                                                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                            |
| 3.3.1      | навыками описания электрохимических равновесий в биологических системах и механизма формирования электрических параметров клеток и тканей. |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Введение в информационные технологии и системы искусственного интеллекта

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Сформировать у студентов системы знаний, умений и навыков в области использования средств информационных технологий (ИТ), представлений о теоретических и практических основах информатики, современном состоянии информационных технологий. Ознакомление студентов с базовыми понятиями теории информации, алгоритмизации, изучение основных положений кодирования; методов представления информации в ЭВМ и выполнения арифметических операций над ними. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | - научить студентов использовать персональные компьютеры для решения широкого круга практических задач, связанных с обработкой результатов научных исследований, применением компьютера в инженерных и экономических расчетах, переработкой текстовой, графической и другой информации; |
| 2.2 | - ознакомление студентов с теоретическими основами информатики; с программным обеспечением ЭВМ;                                                                                                                                                                                         |
| 2.3 | - изучить правила представления и обработки различных видов информации в персональных компьютерах.                                                                                                                                                                                      |

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

**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 | Фрагментарные знания решения задач с использованием современных информационных технологий, прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.                                    |
| Уровень 2 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания решения задач с использованием современных информационных технологий, прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности. |
| Уровень 3 | Сформированные систематические знания решения задач с использованием современных информационных технологий, прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности.                   |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | Частично уметь применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.                                            |
| Уровень 2 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования. |
| Уровень 3 | Сформированное умение применять аналитические и численные методы решения задач                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.                                                        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| Уровень 1                                                                                                                                               | Фрагментарные навыки решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий, навыки отбора прикладного ПО и его эффективного применения.                                                       |
| Уровень 2                                                                                                                                               | В целом успешные, но содержащий отдельные пробелы, навыки решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий, навыки отбора прикладного ПО и его эффективного применения.                  |
| Уровень 3                                                                                                                                               | Успешные и систематические навыки решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий, навыки отбора прикладного ПО и его эффективного применения.                                          |
| <b>ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |
| Уровень 1                                                                                                                                               | Фрагментарные знания современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                               |
| Уровень 2                                                                                                                                               | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности                                                                            |
| Уровень 3                                                                                                                                               | Сформированные систематические знания современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности                               |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |
| Уровень 1                                                                                                                                               | Частично уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                               | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности |
| Уровень 3                                                                                                                                               | Сформированное умение выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности                                     |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| Уровень 1                                                                                                                                               | Фрагментарные навыки применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                    |
| Уровень 2                                                                                                                                               | В целом успешные, но содержащий отдельные пробелы, навыки применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности                                                               |
| Уровень 3                                                                                                                                               | Успешные и систематические навыки применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности                                                                                       |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3.1 Знать:</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.1.1                                                                                                                                                   | - принципы сбора, отбора и обобщения информации;                                                                                                                                                                         |
| 3.1.2                                                                                                                                                   | - современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;                                                                 |
| 3.1.3                                                                                                                                                   | - сущность и значение информации в развитии общества; основы функционирования глобальных сетей;                                                                                                                          |
| 3.1.4                                                                                                                                                   | - пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.                                                                                                                                        |
| <b>3.2 Уметь:</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.2.1                                                                                                                                                   | - соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;                                                                                                          |

|                     |                                                                                                                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.2               | - выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;            |
| 3.2.3               | - оценивать степень опасности и угроз в отношении информации; вести поиск информации в сети Интернет;                                                                        |
| 3.2.4               | - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.                           |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                              |
| 3.3.1               | - опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов;                                                                             |
| 3.3.2               | - навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; |
| 3.3.3               | - умением оценивать степень опасности и угроз в отношении информации;                                                                                                        |
| 3.3.4               | - навыками решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий, навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения.                   |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Введение в электрохимию

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация **бакалавр**  
 Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 изучение основных понятий химической и электрохимической технологии

### 2. ЗАДАЧИ

2.1 ознакомить студентов с основными понятиями и законами электрохимии и электрохимической технологии; с методами и средствами получения материалов в электрохимии; обучить студентов применять знания по электрохимии для объяснения функционирования электрохимических устройств, технологии получения материалов электрохимическими методами

### 3. 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 | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для организации электрохимического производства                                                                                          |
| Уровень 2 | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для организации электрохимического производства, технику безопасности при проведении работ в лаборатории                                 |
| Уровень 3 | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для организации электрохимического производства, технику безопасности при проведении работ в лаборатории, методики подготовки электродов |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе, накопленные при изучении данного курса, для объяснения функционирования электрохимических устройств                                                                               |
| Уровень 2 | использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе, накопленные при изучении данного курса, для объяснения функционирования электрохимических устройств, выбирать методы подготовки электродов                                        |
| Уровень 3 | использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе, накопленные при изучении данного курса, для объяснения функционирования электрохимических устройств, выбирать методы подготовки электродов и составлять электрохимическую систему |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | элементарными приемами работы в электрохимической лаборатории и общими правилами техники безопасности при обращении с лабораторным оборудованием                                                            |
| Уровень 2 | приемами работы в электрохимической лаборатории, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами                              |
| Уровень 3 | приемами работы в электрохимической лаборатории, правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами, навыками расчета по закону Фарадея |

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

3.1 **Знать:**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1      | основы организации электрохимического производства; технику безопасности при проведении работ в лаборатории, методики подготовки электродов; катодные и анодные процессы;                                                                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2.1      | использовать знания, накопленные при изучении данного курса, для объяснения функционирования электрохимических устройств; выбирать методы подготовки электродов; составлять электрохимическую систему;                                                                             |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3.1      | элементарными приемами работы в электрохимической лаборатории и навыками составления электрохимической системы; общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; навыками расчета по закону Фарадея; |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Высшая математика

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация **бакалавр**  
 Общая трудоемкость **14 ЗЕ (504ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, способности к логическому и алгоритмическому мышлению в процессе изучения основных математических понятий и методов. Дисциплина является необходимым структурным звеном в подготовке бакалавра по направлению 18.03.01 "Химическая технология", и является одной из важнейших дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки, формирующий его интеллект и развивая необходимые компетенции. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | воспитание у будущих бакалавров высокой математической культуры;                                                                     |
| 2.2 | привитие навыков современных видов математического мышления;                                                                         |
| 2.3 | привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;             |
| 2.4 | формирование у студента нацеленности на достижение научной обоснованности профессиональной деятельности;                             |
| 2.5 | обеспечение изучения профессиональных учебных дисциплин необходимыми математическими теоретическими знаниями и прикладными умениями; |
| 2.6 | обучение навыкам для широко используемых информационно-математических технологий;                                                    |
| 2.7 | привитие умения использовать конкретные методы, подходы и механизмы на разных этапах обучения;                                       |
| 2.8 | формирование навыков творческого использования приобретённых знаний для профессионального выполнения функций.                        |

### 3. 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 понятия линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики |
| Уровень 2 | структуру современной математики, понимать суть задач каждого из разделов и взаимосвязи разделов математики с основными профессиональными задачами      |
| Уровень 3 | основы математического моделирования и представления основных задач профессиональной деятельности в виде математических моделей                         |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | производить расчеты по известному алгоритму                                                                                                                                                                       |
| Уровень 2 | формулировать на математическом языке простейшие проблемы, представленные в терминах других предметных областей, выбирать алгоритмы для их решения и производить расчеты по выбранному алгоритму                  |
| Уровень 3 | формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, представленные в нематематических терминах и использовать глубокие знания базовых математических дисциплин при решении инженерных задач |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками решения простейших типовых задач линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, навыками обработки простейших |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | статистических данных                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 2 | методами математического анализа, навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами для решения профессиональных задач; основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и прос |
| Уровень 3 | методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов                                                                                                                                                  |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1.1               | основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа, теории функций комплексного переменного, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин; |
| 3.1.2               | структуру современной математики, понимать суть задач каждого из основных разделов современной математики, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами;                                                                                          |
| 3.1.3               | методологию и методические приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач.                                                                                                                                                 |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.2.1               | применять понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики при решении типовых профессиональных задач;                            |
| 3.2.2               | осуществлять сбор, обработку и анализ данных для решения профессиональных задач;                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.2.3               | уметь использовать знания базовых математических дисциплин на соответствующем уровне;                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2.4               | применять теоретические знания к реальным процессам, анализировать полученные результаты;                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.5               | применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.                                                                                                                                                                                                |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3.1               | методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;                                                                                                                                                                  |
| 3.3.2               | практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных исследованиях;                                                                                                                                                                                     |
| 3.3.3               | навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в исследованиях технологических процессов;                                                                                                                           |
| 3.3.4               | навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач и анализа полученного результата.                                                                                                                                                                                    |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Иностранный язык

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                      18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация                    **бакалавр**  
 Общая трудоемкость            **8 ЗЕ (288ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Основная цель курса – обучение устной речи на основе развития необходимых автоматизированных речевых навыков, развития техники чтения и умения понимать английский текст, содержащий усвоенную ранее лексику и грамматику, а также развитие навыков письменной речи в пределах программы курса.                  |
| 1.2 | Изучение английского языка на данном этапе направлено на достижение следующих целей развития иноязычной коммуникативной компетенции:                                                                                                                                                                             |
| 1.3 | • речевая компетенция – функциональное использование английского языка как средство общения и познавательной деятельности: умение понимать аутентичные тексты, передавать информацию в связанных аргументированных высказываниях, планировать речевое и неречевое поведение с учетом специфики ситуации общения; |
| 1.4 | • языковая компетенция – овладение новыми языковыми средствами в соответствии с темами и сферами общения, навыками оперирования этими средствами; систематизация языковых знаний, полученных в основной школе, а также увеличение объема речевых единиц в соответствии с программой курса;                       |
| 1.5 | • социокультурная компетенция – расширение объема знаний о социокультурной специфике страны изучаемого языка, совершенствование умений строить свое речевое и неречевое поведение адекватно этой специфике, умений адекватно понимать и интерпретировать лингво-культурные факты;                                |
| 1.6 | • компенсаторная компетенция – совершенствование умений выходить из положения в условиях дефицита языковых средств в процессе иноязычного общения;                                                                                                                                                               |
| 1.7 | • учебно-познавательная компетенция – дальнейшее развитие специальных учебных умений, позволяющих совершенствовать.                                                                                                                                                                                              |

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | • ознакомить учащихся со спецификой артикуляции звуков и интонации английского языка, чтением транскрипции;                                                                                                                                           |
| 2.2 | • сформировать лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;                                                                                                                                    |
| 2.3 | • сформировать у учащихся грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера, ознакомить с основными грамматическими явлениями, характерными для профессиональной речи;         |
| 2.4 | • научить понимать на слух и обучить диалогической и монологической речи с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико- грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; |
| 2.5 | • ознакомить учащихся с различными видами текстов для чтения;                                                                                                                                                                                         |
| 2.6 | • воспитывать уважение к культуре и традициям других народов;                                                                                                                                                                                         |
| 2.7 | • развить культуру межнационального общения;                                                                                                                                                                                                          |
| 2.8 | • развивать у студентов нормы этического поведения в повседневной жизни.                                                                                                                                                                              |

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

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

**Знать:**

|                 |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1       | лексический минимум в объеме 1000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.                                                                                                                                          |
| Уровень 2       | лексический минимум в объеме 2000 учебных лексических единиц общего, терминологического и делового характера на иностранном языке.                                                                                                           |
| Уровень 3       | лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; деловую и профессиональную терминологию на иностранном языке; основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм. |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                              |
| Уровень 1       | Уметь использовать не менее 300 терминологических единиц; основные грамматические конструкции в устной и письменной речи.                                                                                                                    |
| Уровень 2       | Уметь использовать не менее 600 терминологических единиц; правила образования глагольных форм в устной и письменной речи.                                                                                                                    |
| Уровень 3       | Уметь использовать основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм при деловом и профессиональном общении.                                                                                                         |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |
| Уровень 1       | Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников со словарём.                                                                              |
| Уровень 2       | Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации; получения информации деловой и профессиональной направленности из иностранных источников со словарём и без словаря.                       |
| Уровень 3       | Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников; основами профессиональной и деловой коммуникации.                                        |

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                     |                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                                                |
| 3.1.1               | - основы фонетики и грамматики, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении;                                                                             |
| 3.1.2               | - основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи;                                                                                                                                      |
| 3.1.3               | - 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;                                                                                                                                       |
| 3.1.4               | - культуру и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.                                                                                                                                        |
| 3.1.5               |                                                                                                                                                                                                                |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                |
| 3.2.1               | - воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных медийных и прагматических текстов, научно-популярных и научных текстов, а также выделять в них значимую/ запрашиваемую информацию; |
| 3.2.2               | - вести беседу об увиденном, прочитанном, диалог-интервью при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета;                                                                                               |
| 3.2.3               | - поддерживать контакты при помощи электронной почты                                                                                                                                                           |
| 3.2.4               | - оформлять различные виды корреспонденции, писать резюме;                                                                                                                                                     |
| 3.2.5               | - пользоваться справочной литературой и словарями.                                                                                                                                                             |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                |
| 3.3.1               | - разных типов и жанров;                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.2               | - компенсаторными умениями, помогающими преодолеть «сбои» в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами;                                                                  |
| 3.3.3               | - приемами самостоятельной работы с языковым материалом с использованием справочной и учебной литературы.                                                                                                      |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Исследование коррозионных систем

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

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

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

#### Знать:

|           |                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | стандартные методы снятия стационарных поляризационных кривых                                                                                                       |
| Уровень 2 | стандартные приборы и устройства, стандартные методы снятия стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током                 |
| Уровень 3 | специальные вспомогательные приборы и устройства, стандартные методы снятия стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | проводить стандартные испытания материалов, используя различные электрохимические методы                                                                                                                                       |
| Уровень 2 | проводить стандартные испытания материалов, используя различные электрохимические методы, измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое металла                                                              |
| Уровень 3 | проводить стандартные испытания материалов, используя различные электрохимические методы, измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое металла, измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода                                                                                                      |
| Уровень 2 | навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода, расчета кинетических параметров электродного процесса                                               |
| Уровень 3 | навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода, расчета кинетических параметров электродного процесса и расчета напряжения электролитической ячейки |

**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 | приборы и устройства в электрохимических исследованиях, методы снятия стационарных поляризационных кривых                                                                                                         |
| Уровень 2 | приборы и устройства в электрохимических исследованиях, методы снятия стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током, параметры влияющие на кинетику электродной реакции |
| Уровень 3 | приборы и устройства в электрохимических исследованиях, методы снятия стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим                                                                       |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | нагруженным током, параметры влияющие на кинетику электродной реакции, способы измерения величины бестокового потенциала электрода                                                                                                                                                 |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 1       | измерять величину бестокового потенциала электрода                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 2       | измерять величину бестокового потенциала электрода, измерять напряжение электролитической ячейки                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 3       | измерять величину бестокового потенциала электрода, измерять напряжение электролитической ячейки, измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое металла                                                                                                          |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 1       | навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода, измерения величины бестокового потенциала электрода и оценки его электрохимического смысла                                                                                                                              |
| Уровень 2       | навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода, измерения величины бестокового потенциала электрода и оценки его электрохимического смысла, навыками оценки влияния ПАВ на кинетику электродной реакции                                                                 |
| Уровень 3       | навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода, измерения величины бестокового потенциала электрода и оценки его электрохимического смысла, навыками оценки влияния ПАВ на кинетику электродной реакции, навыками расчета кинетических параметров электродного процесса |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.1      | специальные и вспомогательные приборы и устройства в электрохимических исследованиях; метод стационарных поляризационных кривых с потенцио- и гальваностатическим нагруженным током;                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.1      | измерять величину бестокового потенциала электрода и интерпретировать его электрохимический смысл; оценивать влияние ПАВ на кинетику электродной реакции; измерять параметры нестационарной диффузии в поверхностном слое металла в процессе его селективного растворения, используя различные электрохимические методы; измерять и рассчитывать напряжение электролитической ячейки; |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.1      | навыками измерения перенапряжения (поляризации) электрода; расчета кинетических параметров электродного процесса.                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# История России

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕ (144ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

### 2. ЗАДАЧИ

- 2.1 сформировать у студентов цельный образ истории России с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами, рассмотреть вызвавшие их причины и пути преодоления;
- 2.2 помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов, понятий, концепций, умением работы с историческими источниками и научной литературой;
- 2.3 сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;
- 2.4 сформировать у студентов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта.

### 3. 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 способы поиска исторической информации по изучаемой теме;
- Уровень 2 принципы, методы и методологию исторического исследования;
- Уровень 3 способы систематизации исторического материала с учетом хронологии событий, видов исторических источников, разнообразия фактов.

##### Уметь:

- Уровень 1 критически оценивать достоверность источников исторической информации;
- Уровень 2 применять исторические знания для целостного анализа проблем общества;
- Уровень 3 осуществлять критический анализ и синтез исторической информации.

##### Владеть:

- Уровень 1 навыками логического изложения исторической информации;
- Уровень 2 навыками формулирования и аргументации выводов и суждений с применением исторических терминов;
- Уровень 3 навыками системного подхода для анализа исторической информации и решения поставленных задач.

#### УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах

##### Знать:

- Уровень 1 основные исторические этапы развития общества, основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;

|                 |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 2       | знает основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;                                                                                                                                               |
| Уровень 3       | место и роль России в истории человечества и в современном мире, наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.                                                                                  |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1       | учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;                                                         |
| Уровень 2       | ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;                                           |
| Уровень 3       | определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами; |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1       | навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;                       |
| Уровень 2       | навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);                                                                                    |
| Уровень 3       | приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).         |

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                              |
| 3.1.1      | способы поиска исторической информации по изучаемой теме;                                                                                                                                                                  |
| 3.1.2      | принципы, методы и методологию исторического исследования;                                                                                                                                                                 |
| 3.1.3      | способы систематизации исторического материала с учетом хронологии событий, видов исторических источников, разнообразия фактов;                                                                                            |
| 3.1.4      | основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;                                                                |
| 3.1.5      | основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;                                                                                                                                                     |
| 3.1.6      | место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов;                                                                                  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                              |
| 3.2.1      | критически оценивать достоверность источников исторической информации;                                                                                                                                                     |
| 3.2.2      | применять исторические знания для целостного анализа проблем общества;                                                                                                                                                     |
| 3.2.3      | осуществлять критический анализ и синтез исторической информации;                                                                                                                                                          |
| 3.2.4      | учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;                                                         |
| 3.2.5      | ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;                                           |
| 3.2.6      | определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами; |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                            |
| 3.3.1      | навыками логического изложения исторической информации;                                                                                                                                                                    |
| 3.3.2      | навыками формулирования и аргументации выводов и суждений с применением исторических терминов;                                                                                                                             |
| 3.3.3      | навыками системного подхода для анализа исторической информации и решения поставленных задач;                                                                                                                              |

|       |                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.3.4 | навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;               |
| 3.3.5 | навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);                                                                            |
| 3.3.6 | приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.). |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# История химической науки

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>3 ЗЕ (108ч.)</b>            |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование знаний об истории зарождения, становления и развития теоретической и прикладной химии. Раскрытие объективной логики истории науки, ее место и роль в культуре. Познакомить бакалавров с основными направлениями, школами и этапами истории науки. Сформировать целостное представление о проблемах современной науки. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Сформировать у обучающихся общее представление о различных аспектах химии и химической технологии, понимание неразрывной связи прошлого и настоящего химической науки и практической ценности предмета. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 | основные принципы поиска информации                                                                                 |
| Уровень 2 | основные принципы поиска информации в области развития химии и химической науки                                     |
| Уровень 3 | основные принципы поиска информации в области развития химии и химической науки, основные открытия химической науки |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | осуществлять поиск информации и работать с научно-технической литературой                                              |
| Уровень 2 | осуществлять поиск информации, проводить ее анализ и работать с научно-технической литературой                         |
| Уровень 3 | осуществлять поиск информации, проводить анализ и синтез информации, а также работать с научно-технической литературой |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | методами изучения научно-технической информации                                                                                          |
| Уровень 2 | методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии                                                  |
| Уровень 3 | методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии, знаниями о истории создания химических открытий |

**ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования**

#### Знать:

|           |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | основные этапы исторического развития и важнейшие открытия химической науки                                                                                                                                                        |
| Уровень 2 | основные этапы исторического развития и важнейшие открытия химической науки, закономерности исторического процесса для формирования гражданской позиции                                                                            |
| Уровень 3 | 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 |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | работать с научно-технической литературой, ориентироваться в современных научных открытиях и анализировать полученную информацию                                                                                 |
| Уровень 2 | работать с научно-технической литературой, ориентироваться в современных научных открытиях и анализировать полученную информацию, применять исторические знания для целостного анализа проблем науки и общества; |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 3       | 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; |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1       | методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии;                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Уровень 2       | методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии, знаниями о истории создания химических открытий, областях применения и значением в жизни современного общества;                                                                                                                                                                                             |
| Уровень 3       | методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии, знаниями о истории создания химических открытий, областях применения и значением в жизни современного общества; методами синтеза и создания новых веществ, препаратах и материалах.                                                                                                                         |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.1      | Основные принципы командной работы, а также их нормы и правила; сущность командных и личных интересов и особенности их согласования; стратегии межличностного взаимодействия.                                                                                                                                                                             |
| 3.1.2      | 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.                                                                                                                       |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2.1      | Работать в команде на основе стратегии сотрудничества, соблюдать правила и нормы командной работы, выявлять особенности поведения и интересы участников командной работы, конструктивно оценивать идеи, информацию, знания и опыт членов команды.                                                                                                         |
| 3.2.2      | Работать с научно-технической литературой,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.2.3      | 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. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.3.1      | Способностью - определять свою роль в командной работе для достижения поставленной цели, реализовывать свою роль в командной работе с учетом особенностей поведения и интересов участников команды, строить продуктивное взаимодействие в команде и нести личную ответственность в командной работе.                                                      |
| 3.3.2      | Методами изучения научно-технической информации, знаниями о ключевых направлениях химии, знаниями о истории создания химических открытий, областях применения и значением в жизни современного общества; методами синтеза и создания новых веществ, препаратах и материалах.                                                                              |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Катализ и электрокатализ

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>5 ЗЕ (180ч.)</b>            |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование у обучающихся фундаментальных и общенаучных знаний о процессах, происходящих на границе электрод-электролит, о влиянии природы материала электрода на скорость и селективность электрохимических реакций; изучение закономерностей электрокатализа для интенсификации электрохимических реакций, протекающих в различных электрохимических устройствах – электролизерах, химических источниках тока. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Применить ранее полученные знания из физики и физической химии для описания электрокаталитических реакций, протекающих на границе раздела фаз; сформулировать основные задачи, стоящие перед современным электрокатализом; рассмотреть основные приемы и методы экспериментального и теоретического исследования электрокаталитических процессов; сформировать базовые знания основ электрохимических и каталитических процессов. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 | о понятии катализа и электрокатализа, классификации каталитических процессов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 2 | о понятии катализа и электрокатализа, классификации каталитических процессов; о механизме электрокаталитических реакций и факторах, влияющих на скорость и селективность электрокатализа;                                                                                                                                                                                                                                               |
| Уровень 3 | о понятии катализа и электрокатализа, классификации каталитических процессов; о механизме электрокаталитических реакций и факторах, влияющих на скорость и селективность электрокатализа; о теоретических подходах к интерпретации явлений, происходящих на границах раздела электрод-электролит; о строении и особых свойствах поверхностей раздела твёрдых тел; об адсорбционных слоях и их влиянии на электрохимические превращения. |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации электрокаталитических процессов;                                                                                                                                                                                              |
| Уровень 2 | применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации электрокаталитических процессов; обрабатывать и анализировать полученные в ходе научных исследований результаты;                                                                                                              |
| Уровень 3 | применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации электрокаталитических процессов; обрабатывать и анализировать полученные в ходе научных исследований результаты; разрабатывать условия ведения электрокаталитического процесса в электролизёрах и химических источниках тока. |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | методами анализа и подбора катализаторов;                                                                                                                                                                                       |
| Уровень 2 | методами анализа и подбора катализаторов; навыками интерпретации научных исследований, для понимания и объяснения механизма электрокаталитических процессов;                                                                    |
| Уровень 3 | методами анализа и подбора катализаторов; навыками интерпретации научных исследований, для понимания и объяснения механизма электрокаталитических процессов; теоретическими основами методов и приемов изучения природы границы |

|  |                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | раздела электрод-электролит, касающихся выявления активности и селективности электрокатализаторов. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1.1      | о понятии катализа и электрокатализа, классификации каталитических процессов; о механизме электрокаталитических реакций и факторах, влияющих на скорость и селективность электрокатализа; о теоретических подходах к интерпретации явлений, происходящих на границах раздела электрод-электролит; о строении и особых свойствах поверхностей раздела твёрдых тел; об адсорбционных слоях и их влиянии на электрохимические превращения. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.2.1      | применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации электрокаталитических процессов; обрабатывать и анализировать полученные в ходе научных исследований результаты; разрабатывать условия ведения электрокаталитического процесса в электролизёрах и химических источниках тока.                                                                                                               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.3.1      | методами анализа и подбора катализаторов; навыками интерпретации научных исследований, для понимания и объяснения механизма электрокаталитических процессов; теоретическими основами методов и приемов изучения природы границы раздела электрод-электролит, касающихся выявления активности и селективности электрокатализаторов.                                                                                                      |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Комбинированные покрытия

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | обучение студентов научным основам технологии получения комбинированных композиционных покрытий. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов электрохимического получения комбинированных композиционных покрытий; |
| 2.2 | получение необходимых знаний о технологии электрохимического получения комбинированных композиционных покрытий;                                   |
| 2.3 | формирование навыков управления технологическими процессами осаждения комбинированных композиционных покрытий.                                    |

### 3. 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 | научные основы и технологии электрохимического осаждения комбинированных композиционных покрытий в соответствии с регламентом                                                                                                       |
| Уровень 2 | научные основы и технологии электрохимического осаждения комбинированных композиционных покрытий в соответствии с регламентом, основные составы растворов и электролитов                                                            |
| Уровень 3 | научные основы и технологии электрохимического осаждения комбинированных композиционных покрытий в соответствии с регламентом, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения комбинированных композиционных покрытий |

#### Уметь:

- |           |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | осуществлять технологический процесс осаждения комбинированных покрытий в соответствии с регламентом                                                                                                                                        |
| Уровень 2 | осуществлять технологический процесс осаждения комбинированных покрытий в соответствии с регламентом, анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов                                                        |
| Уровень 3 | осуществлять технологический процесс осаждения комбинированных покрытий в соответствии с регламентом, анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции на основании свойств сырья |

#### Владеть:

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | способностью осуществлять технологический процесс осаждения комбинированных композиционных покрытий с необходимыми функциональными свойствами в соответствии с регламентом                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 2 | способностью и готовностью осуществлять технологический процесс осаждения комбинированных композиционных покрытий с необходимыми функциональными свойствами в соответствии с регламентом                                                                                                                                                                             |
| Уровень 3 | способностью и готовностью осуществлять технологический процесс осаждения комбинированных композиционных покрытий с необходимыми функциональными свойствами в соответствии с регламентом, а также использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий |

| <b>ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уровень 1                                                                                                                                                        | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий                                                                                                                                |
| Уровень 2                                                                                                                                                        | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий в соответствии с регламентом, основные составы растворов и электролитов                                                        |
| Уровень 3                                                                                                                                                        | свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий в соответствии с регламентом, все составы растворов и электролитов, условия осаждения комбинированных композиционных покрытий  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уровень 1                                                                                                                                                        | использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий                                                                                                             |
| Уровень 2                                                                                                                                                        | использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий, анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов                             |
| Уровень 3                                                                                                                                                        | использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий, анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уровень 1                                                                                                                                                        | техникой осаждения комбинированных композиционных покрытий с необходимыми функциональными свойствами                                                                                                                                                                           |
| Уровень 2                                                                                                                                                        | техникой и технологией осаждения комбинированных композиционных покрытий с необходимыми функциональными свойствами в соответствии с регламентом                                                                                                                                |
| Уровень 3                                                                                                                                                        | готовностью использовать технику и технологию осаждения комбинированных композиционных покрытий с необходимыми функциональными свойствами в соответствии с регламентом                                                                                                         |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1.1      | научные основы и технологии электрохимического осаждения комбинированных композиционных покрытий в соответствии с регламентом; основные составы растворов и электролитов, условия осаждения комбинированных композиционных покрытий.                                            |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.2.1      | использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для разработки технологического процесса осаждения комбинированных покрытий; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.3.1      | техникой и технологией осаждения комбинированных композиционных покрытий с необходимыми функциональными свойствами в соответствии с регламентом.                                                                                                                                |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Компьютерная графика

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>2 ЗЕ (72ч.)</b>             |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | является формирование у студентов основных и важнейших представлений о компьютерной графике, использовании результатов в профессиональной деятельности. Дисциплина является необходимым структурным звеном в подготовке бакалавра, формирующим его логический, творческий интеллект и необходимые компетенции. |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой и векторной графики; приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач; приобретение навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах; усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

**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 | Проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. |
| Уровень 2 | Проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности. Знания обширные, системные.                      |
| Уровень 3 | Проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности. Сформированы базовые структуры знаний.           |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | использовать современные информационные технологии, проводить обработку графической информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| Уровень 2 | использовать современные информационные технологии, проводить обработку графической информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| Уровень 3 | использовать современные информационные технологии, проводить обработку графической информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | методами обработки графической информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, навыками работы в пакетах прикладных программ. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 2 | методами обработки графической информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, навыками работы в пакетах прикладных программ. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности.                |
| Уровень 3 | методами обработки графической информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, навыками работы в пакетах прикладных программ. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка |

**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. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. |
| Уровень 2 | основные физические теории для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Знания обширные, системные.                      |
| Уровень 3 | основные физические теории для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Сформированы базовые структуры знаний.           |

**Уметь:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| Уровень 2 | использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| Уровень 3 | использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |

**Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | владеет навыками использования знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка. |
| Уровень 2 | владеет навыками использования знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности.                                        |
| Уровень 3 | владеет навыками использования знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка                         |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.1      | Методы и средств компьютерной графики и геометрического моделирования; основы векторной и растровой графики; теоретические аспекты фрактальной графики; основные методы компьютерной геометрии; алгоритмические и математические основы построения реалистических сцен; вопросы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|            |                                                                                                                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1      | программно реализовывать основные алгоритмы растровой и векторной графики; использовать графические стандарты и библиотеки.                                   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                               |
| 3.3.1      | основными приемами создание и редактирования изображений в векторных редакторах; навыками редактирования фотореалистичных изображений в растровых редакторах. |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Компьютерное моделирование в химико-технологических системах

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **6 ЗЕ (216ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров по химической технологии современных знаний и представлений о роли системного анализа и моделирования в исследовании химико-технологических процессов и производств. |
| 1.2 |                                                                                                                                                                                                                                           |

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Изучение методов системного анализа химико-технологических процессов и производств;                                |
| 2.2 | Изучение теоретических основ и методов компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств. |

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

**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 | принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств;                                                                                                                                                    |
| Уровень 2 | принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств; методы и способы математического описания объектов химической технологии и реализации их на ЭВМ;                                                   |
| Уровень 3 | 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. |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах;                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 2 | использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах; использовать методы проектирования и моделирования процессов химической технологии;                                                                                                                                  |
| Уровень 3 | 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. |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками использования современных информационных технологий для анализа химико-технологических систем;                                                                                                                                        |
| Уровень 2 | 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; |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 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 построения математических моделей и компьютерного моделирования процессов химической технологии.   |
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные принципы математического анализа и компьютерного моделирования химико-технологических систем;                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные принципы математического анализа и компьютерного моделирования химико-технологических систем; способы проверки моделей на достоверность и адекватность;                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные принципы математического анализа и компьютерного моделирования химико-технологических систем; способы проверки моделей на достоверность и адекватность; методы и способы математического описания объектов химической технологии.                                                                                                                 |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | использовать методы планирования, проектирования и моделирования процессов химической технологии;                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | использовать методы планирования, проектирования и моделирования процессов химической технологии; подбирать и применять методы математического анализа, проводить обработку данных и оценивать достоверность результатов;                                                                                                                                  |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | использовать методы планирования, проектирования и моделирования процессов химической технологии; подбирать и применять методы математического анализа, проводить обработку данных и оценивать достоверность результатов; применять численные методы для решения конкретных задач расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии. |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | методами математического анализа и обработки данных;                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | методами математического анализа и обработки данных; навыками построения математических моделей и компьютерного моделирования процессов химической технологии;                                                                                                                                                                                             |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | методами математического анализа и обработки данных; навыками построения математических моделей и компьютерного моделирования процессов химической технологии; навыками планирования, организации и правильной постановки процессов в химико-технологических системах.                                                                                     |
| <b>ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные принципы работы современных информационных технологий                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные принципы работы современных информационных технологий, а также методы математического анализа                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные принципы работы современных информационных технологий, методы математического анализа и компьютерного моделирования химико-технологических систем, процессов и производств                                                                                                                                                                        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | использовать стандартные компьютерные программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах                                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах, подбирать и применять методы математического анализа, проводить обработку данных и оценивать                                                                                                                     |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | достоверность результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Уровень 1       | навыками использования современных информационных технологий для анализа химико-технологических систем                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Уровень 2       | 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                                                                                                           |
| Уровень 3       | 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 построения математических моделей и компьютерного моделирования процессов химической технологии |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1.1               | основные принципы математического анализа и компьютерного моделирования химико-технологических систем, процессов и производств;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1.2               | методы и способы математического описания объектов химической технологии и реализации их на ЭВМ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.3               | численные методы решения уравнений модели на ЭВМ; способы проверки моделей на достоверность и адекватность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2.1               | использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчетов в химико-технологических системах; использовать методы планирования, проектирования и моделирования процессов химической технологии; подбирать и применять методы математического анализа, проводить обработку данных и оценивать достоверность результатов; применять численные методы для решения конкретных задач расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии. |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.3.1               | навыками использования современных информационных технологий для анализа химико-технологических систем;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.3.2               | навыками работы с известными пакетами прикладных программ для расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии; методами математического анализа и обработки данных; навыками построения математических моделей и компьютерного моделирования процессов химической технологии; навыками планирования, организации и правильной постановки процессов в химико-технологических системах.                                                                                        |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Коррозия и защита металлов от коррозии

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕ (144ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Целью изучения дисциплины является формирование основ технологического мышления, ознакомление студентов с теоретическими положениями учения о коррозии и защите металлов, сведениями о современных методах защиты химического оборудования от коррозии, принципах рационального конструирования и научно обоснованного выбора конструкционных материалов с учетом условий эксплуатации и мер антикоррозионной защиты.

### 2. ЗАДАЧИ

- 2.1 освоение комплекса знаний и умений, включающего работу с литературой по коррозии и защите металлов, проведение основных коррозионно-электрохимических исследований;
- 2.2 определение видов коррозионных разрушений;
- 2.3 выбор эффективных методов защиты.

### 3. 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 свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе
- Уровень 2 свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, о коррозионной устойчивости различных материалов
- Уровень 3 свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, о коррозионной устойчивости конструкционных металлических и неметаллических материалов

#### Уметь:

- Уровень 1 выбирать эффективные методы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации
- Уровень 2 выбирать эффективные методы защиты от коррозии в зависимости в природных условиях и технологических сред с учетом экологических последствий их применения
- Уровень 3 принимать конкретные технические решения на основе теоретических положений учения о коррозии металлов и сплавов, понимать взаимосвязь этих положений с методами противокоррозионной защиты в природных условиях и технологических средах различных производств

#### Владеть:

- Уровень 1 навыками применения знаний о свойствах материалов для обеспечения эффективной защиты от коррозии
- Уровень 2 навыками применения знаний о свойствах металлических и неметаллических материалов для обеспечения эффективной защиты от коррозии
- Уровень 3 навыками применения знаний о свойствах металлических, неметаллических, композиционных материалов для обеспечения эффективной защиты от коррозии в природных и технологических средах

**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 | физическую и химическую основу методов коррозионных исследований                                                                                                                   |
| Уровень 2 | физическую и химическую основу методов коррозионных исследований, методики выполнения математической обработки результатов                                                         |
| Уровень 3 | методы подбора и планирования (в зависимости от задачи исследования) методов коррозионных испытаний различных материалов, методики выполнения математической обработки результатов |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | применять основные методы коррозионных исследований                                                                                                                                                                 |
| Уровень 2 | применять лабораторные методы коррозионных исследований, выполнять математическую обработку результатов                                                                                                             |
| Уровень 3 | планировать и выполнять гравиметрические и электрохимические коррозионные исследования, выполнять математическую обработку результатов, объяснять полученные результаты на основе теории коррозии и защиты металлов |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками проведения коррозионных исследований и решения задач                                    |
| Уровень 2 | навыками решения задач, проведения коррозионных исследований и объяснения полученных результатов |
| Уровень 3 | проведения коррозионных исследований и объяснения полученных результатов                         |

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                        |
| 3.1.1      | теоретические положения учения о коррозии металлов и сплавов;                                        |
| 3.1.2      | о современных методах противокоррозионной защиты;                                                    |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                        |
| 3.2.1      | применять основные методы коррозионно-электрохимических исследований;                                |
| 3.2.2      | выбирать рациональные и эффективные методы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации; |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                      |
| 3.3.1      | информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в промышленности;           |
| 3.3.2      | навыками проведения коррозионных исследований и объяснения полученных результатов.                   |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Материаловедение

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>2 ЗЕ (72ч.)</b>             |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | приобретение знаний о природе и свойствах материалов, в том числе, знание методов анализа и способов изучения структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов; |
| 1.2 | знаний о методах обработки материалов для наиболее эффективного применения в технике.                                                                                             |

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | овладение знаниями о закономерностях, связывающих химический состав, структуру и свойства материалов;                                |
| 2.2 | методами рационального изменения свойств материалов;                                                                                 |
| 2.3 | приобретение навыков в выборе материала и назначение режимов упрочняющей обработки с целью обеспечения требуемого комплекса свойств. |

### 3. 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 | строение и свойства материалов;<br>сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий |
| Уровень 2 | способы получения необходимых свойств материалов                                                                              |
| Уровень 3 | современные технические материалы и области их применения                                                                     |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов                                        |
| Уровень 2 | оценить поведение материалов деталей и инструментов под воздействием различных эксплуатационных факторов и сред |
| Уровень 3 | выбрать материал изделия и обосновать выбор                                                                     |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками работы с микроскопами и твердомером                                                                                                       |
| Уровень 2 | навыками исследования строения и свойств различных материалов                                                                                      |
| Уровень 3 | навыками назначения и выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность и надежность изделий |

**ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа**

#### Знать:

|           |                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | строение и свойства материалов                                                             |
| Уровень 2 | сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий |
| Уровень 3 | способы получения необходимых свойств материалов                                           |

#### Уметь:

|           |                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | идентифицировать структурные составляющие различных материалов по характерным признакам |
| Уровень 2 | выбрать материал изделия и обосновать выбор                                             |

|                 |                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 3       | выбирать материалы, способы и режимы упрочняющей обработки для изделий различного назначения                                                       |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                    |
| Уровень 1       | навыками работы с диаграммами состояния систем сплавов, микроскопами и твердомером                                                                 |
| Уровень 2       | навыками по анализу требований к материалу и способности выбора материала изделий                                                                  |
| Уровень 3       | навыками назначения и выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность и надежность изделий |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.1      | современные технические материалы и области их применения;                                                                                                                                                            |
| 3.1.2      | строение и свойства материалов;                                                                                                                                                                                       |
| 3.1.3      | сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий;                                                                                                                           |
| 3.1.4      | способы получения необходимых свойств материалов.                                                                                                                                                                     |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.1      | установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;                                                                                                                                             |
| 3.2.2      | оценить поведение материалов деталей и инструментов под воздействием различных эксплуатационных факторов и сред;                                                                                                      |
| 3.2.3      | выбрать материал изделия и обосновать выбор;                                                                                                                                                                          |
| 3.2.4      | назначить и обосновать способы обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и работоспособность изделий;                                                             |
| 3.2.5      | работать со справочным материалом и использовать его в составлении технологической документации.                                                                                                                      |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.1      | навыками исследования строения и свойств различных материалов для изделий, назначения и выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность и надежность изделий; |
| 3.3.2      | навыками работы с микроскопами и твердомером.                                                                                                                                                                         |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Менеджмент качества

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                      18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация                    **бакалавр**  
 Общая трудоемкость            **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Изучение содержания категории качества как объекта управления, методологических основ управления качеством, получение навыков использования нормативных документов по управлению качеством и обоснования выбора методов оценки качества. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | – освоение основных принципов управления качеством продукции и услуг;                                                      |
| 2.2 | – изучение и обоснование выбора основных моделей и методов управления организацией на основе систем менеджмента качества;  |
| 2.3 | – получение представления об основах сертификации продукции, услуг и систем менеджмента качества;                          |
| 2.4 | – понимание качества производимой продукции и оказываемых услуг в соответствии с международными стандартами ИСО 9000:2000; |
| 2.5 | – освоение основных элементов экономического анализа, применяемых в процессе управления качеством продукции.               |

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

**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;<br>– основы стандартизации продукции и процессов;                                       |
| Уровень 2 | – основные принципы и методы управления качеством;<br>– виды, методы и особенности контроля качества продукции;                          |
| Уровень 3 | – процедуры сертификации продукции и систем управления качеством;<br>– методы обоснования экономических решений по управлению качеством; |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | – применять нормативные документы, принципы управления качеством и основные требования к системам менеджмента качества на основе стандартов ИСО серии 9000;<br>– применять нормативы материальных и трудовых затрат, оптовых и розничных цен; |
| Уровень 2 | – определять политику предприятия в области качества;<br>– выявлять проблемы по управлению качеством и выбирать оптимальные способы их решения;                                                                                               |
| Уровень 3 | – обосновывать экономические решения по управлению качеством;<br>– определять экономическую эффективность внедрения новой техники и технологии, рационализаторских предложений и изобретений;                                                 |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | – навыками применения специальной лексики и терминологии управления качеством;                                                                                                         |
| Уровень 2 | – навыками применения нормативных документов по управлению качеством, принципов менеджмента качества и требований стандарта ИСО 9001:2008 к документации системы менеджмента качества; |
| Уровень 3 | – навыками применения нормативных документов для проведения технико- экономического анализа показателей работы организации и ее подразделений;                                         |

| <b>ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b> |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                 | – современные методы организации производства и характеристики передовых производственных технологий;<br>– современные требования к системам управления качеством;     |
| Уровень 2                                                                                                                 | – системы менеджмента качества и требования стандартов ИСО серии 9000 к системам менеджмента качества;                                                                 |
| Уровень 3                                                                                                                 | – зарубежные и отечественные модели управления качеством;                                                                                                              |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                 | – выбирать количественные и качественные методы для проведения научных исследований;                                                                                   |
| Уровень 2                                                                                                                 | – обосновывать количественные и качественные методы для управления бизнес-процессами;                                                                                  |
| Уровень 3                                                                                                                 | – обосновывать выбор перспективных и годовых планов производственной, хозяйственной и социальной деятельности организации с учетом отечественного и зарубежного опыта; |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                 | – навыками формирования рекомендаций по использованию статистических методов контроля качества продукции;                                                              |
| Уровень 2                                                                                                                 | – навыками выявления прогрессивных методов планирования и контроля профилактики брака, анализа дефектов и их причин;                                                   |
| Уровень 3                                                                                                                 | – навыками обоснования методов принятия решений по управлению качеством;                                                                                               |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>                                                                |                                                                                                                                                                        |
| <b>3.1 Знать:</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1                                                                                                                     | – основную терминологию по управлению качеством;                                                                                                                       |
| 3.1.2                                                                                                                     | – основы стандартизации продукции и процессов;                                                                                                                         |
| 3.1.3                                                                                                                     | – современные методы организации производства и характеристики передовых производственных технологий;                                                                  |
| 3.1.4                                                                                                                     | – современные требования к системам управления качеством;                                                                                                              |
| 3.1.5                                                                                                                     | – основные принципы и методы управления качеством;                                                                                                                     |
| 3.1.6                                                                                                                     | – виды, методы и особенности контроля качества продукции;                                                                                                              |
| 3.1.7                                                                                                                     | – системы менеджмента качества и требования стандартов ИСО серии 9000 к системам менеджмента качества;                                                                 |
| 3.1.8                                                                                                                     | – процедуры сертификации продукции и систем управления качеством;                                                                                                      |
| 3.1.9                                                                                                                     | – методы обоснования экономических решений по управлению качеством;                                                                                                    |
| 3.1.10                                                                                                                    | – зарубежные и отечественные модели управления качеством;                                                                                                              |
| <b>3.2 Уметь:</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |
| 3.2.1                                                                                                                     | – применять нормативные документы, принципы управления качеством и основные требования к системам менеджмента качества на основе стандартов ИСО серии 9000;            |
| 3.2.2                                                                                                                     | – применять нормативы материальных и трудовых затрат, оптовых и розничных цен;                                                                                         |
| 3.2.3                                                                                                                     | – выбирать количественные и качественные методы для проведения научных исследований;                                                                                   |
| 3.2.4                                                                                                                     | – определять политику предприятия в области качества;                                                                                                                  |
| 3.2.5                                                                                                                     | – выявлять проблемы по управлению качеством и выбирать оптимальные способы их решения;                                                                                 |
| 3.2.6                                                                                                                     | – обосновывать количественные и качественные методы для управления бизнес-процессами;                                                                                  |
| 3.2.7                                                                                                                     | – обосновывать экономические решения по управлению качеством;                                                                                                          |
| 3.2.8                                                                                                                     | – определять экономическую эффективность внедрения новой техники и технологии, рационализаторских предложений и изобретений;                                           |

|                     |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.9               | – обосновывать выбор перспективных и годовых планов производственной, хозяйственной и социальной деятельности организации с учетом отечественного и зарубежного опыта;                 |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                        |
| 3.3.1               | – навыками применения специальной лексики и терминологии управления качеством;                                                                                                         |
| 3.3.2               | – навыками формирования рекомендаций по использованию статистических методов контроля качества продукции;                                                                              |
| 3.3.3               | – навыками применения нормативных документов по управлению качеством, принципов менеджмента качества и требований стандарта ИСО 9001:2008 к документации системы менеджмента качества; |
| 3.3.4               | – навыками выявления прогрессивных методов планирования и контроля профилактики брака, анализа дефектов и их причин;                                                                   |
| 3.3.5               | – навыками применения нормативных документов для проведения технико-экономического анализа показателей работы организации; и ее подразделений;                                         |
| 3.3.6               | – навыками обоснования методов принятия решений по управлению качеством.                                                                                                               |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Моделирование химико-технологических процессов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕ (144ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Основной целью освоения дисциплины является овладение методами математического моделирования и применение их в исследовании и оптимизации химико-технологических процессов.

### 2. ЗАДАЧИ

- 2.1 обучение студентов методологии составления математического описания процессов с учётом структуры потоков;
- 2.2 проведения численных исследований химико-технологических процессов на ЭВМ и использование последних для решения задач проектирования и оптимизации;
- 2.3 выработка у студентов навыков корректной постановки задач химической технологии для решения их на ЭВМ, реализации вычислительных алгоритмов и получение физически обоснованных результатов расчета.

### 3. 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 | Современные информационные (компьютерные) технологии                                                                                                                                         |
| Уровень 2 | Современные информационные (компьютерные) технологии. Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции производства.                                            |
| Уровень 3 | Современные информационные (компьютерные) технологии. Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции производства. Методы определения полученных результатов. |

#### Уметь:

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов.                                                                                                                                                               |
| Уровень 2 | Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов. Использовать численные методы для решения математических задач.                                                                                               |
| Уровень 3 | Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов. Использовать численные методы для решения математических задач. Проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов. |

#### Владеть:

- |           |                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | Методами построения математических моделей процессов химической технологии.                                                                                    |
| Уровень 2 | Методами построения математических моделей процессов химической технологии и интерпретации полученных результатов                                              |
| Уровень 3 | Методами построения математических моделей процессов химической технологии и интерпретации полученных результатов. Прогнозирование технологических параметров. |

**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 построения математической модели типовых профессиональных задач.                                                                                                     |
| Уровень 2 | методы построения математической модели типовых профессиональных задач. Методы идентификации математических описаний.                                                       |
| Уровень 3 | методы построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. Методы идентификации математических описаний. |

**Уметь:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств                                                                                                                                                                                                       |
| Уровень 2 | прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств. Осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации.                                                                                                                 |
| Уровень 3 | 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. |

**Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | Методами поиска информации в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.                                                                             |
| Уровень 2 | Методами поиска информации в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.                                                                             |
| Уровень 3 | Методами математической статистики для обработки результатов экспериментов. Методами поиска информации в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов. |

**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 | методы построения математической модели типовых профессиональных задач.                                                       |
| Уровень 2 | методы построения математической модели типовых профессиональных задач.                                                       |
| Уровень 3 | методы построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. |

**Уметь:**

|           |                                                                                                   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств |
| Уровень 2 | прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств |
| Уровень 3 | прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств |

**Владеть:**

|           |                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | пакетами программ для выполнения технических расчетов. |
| Уровень 2 | пакетами программ для выполнения технических расчетов. |
| Уровень 3 | пакетами программ для выполнения технических расчетов. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                 |
| 3.1.1      | методы построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                 |
| 3.2.1      | прогнозировать влияние различных факторов на протекание и результат работы химических производств;                            |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                               |
| 3.3.1      | пакетами программ для выполнения технических расчетов.                                                                        |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Нанотехнологии в электрохимии

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Формирование знаний об основах специальных технологических процессов, применяемых для получения наноматериалов и нанокomпонентов, возможностях и характеристиках материалов, используемых в нанотехнологиях, физико-химической природе процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных наносистемах.

### 2. ЗАДАЧИ

- 2.1 классификация наноматериалов;
- 2.2 рассмотрение взаимосвязей между качественным составом, структурой наноматериалов и их физико-химическими и механическими свойствами;
- 2.3 изучение способов получения различных наноматериалов и нанокomпозитов, а также методов изучения наноструктурированных материалов;
- 2.4 оценка современного состояния и перспектив применения нанотехнологий в электрохимии и других отраслях промышленности.

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

**ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования**

#### Знать:

- Уровень 1 современное развитие науки о нанотехнологиях
- Уровень 2 современное развитие науки о нанотехнологиях, основные изобретения в области наноматериалов
- Уровень 3 современное развитие науки о нанотехнологиях, изобретения и открытия в области наноматериалов

#### Уметь:

- Уровень 1 находить научно-техническую информацию в области нанотехнологий
- Уровень 2 находить и изучать научно-техническую информацию в области нанотехнологий
- Уровень 3 находить, изучать и применять научно-техническую информацию в области нанотехнологий

#### Владеть:

- Уровень 1 основными методами работы с научно-технической литературой
- Уровень 2 методами и приемами работы с научно-технической литературой в области нанотехнологий
- Уровень 3 методами и приемами работы с научно-технической литературой в области нанотехнологий в электрохимии, навыками изучения научно-технической информации

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

#### Знать:

- Уровень 1 особенности строения наноматериалов
- Уровень 2 особенности строения и свойства наноматериалов
- Уровень 3 взаимосвязь особенностей строения и свойств наноматериалов

#### Уметь:

- Уровень 1 выбирать композиты или композиционные покрытия на основе наноматериалов для конкретных задач производства
- Уровень 2 выбирать композиты или композиционные покрытия на основе наноматериалов в

|                 |                                                                                                                                                                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | зависимости от их свойств                                                                                                                                      |
| Уровень 3       | прогнозировать свойства композитов или композиционных покрытий на основе наноматериалов в зависимости от их состава и структуры                                |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                           |
| 3.1.1      | об особенностях строения и свойств наноматериалов, а также областях применения нанотехнологий.                                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                           |
| 3.2.1      | применять полученные знания при подготовке и проведении исследовательской работы.                                                                                       |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                         |
| 3.3.1      | основными методами и приемами работы с научно-технической литературой, навыками освоения новых приборов и оборудования для работы в различных областях науки и техники. |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Начертательная геометрия и инженерная графика

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" является приобретение знаний и выработка навыков, необходимых для составления и чтения технических чертежей, проектной документации, основ автоматизации и механизации чертежных работ. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Задачи изучения инженерной графики сводятся к изучению общих методов построения и чтения чертежей, решения разнообразных инженерно-геометрических задач в процессе проектирования и конструирования. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 | современные информационные технологии и программные средства                                                                                           |
| Уровень 2 | современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной                                                        |
| Уровень 3 | современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | использовать современные информационные технологии и программные средства                                                                                           |
| Уровень 2 | использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности                                           |
| Уровень 3 | использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | способностью использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности                                            |
| Уровень 2 | способностью использовать математические, физические методы для решения задач профессиональной деятельности                                |
| Уровень 3 | способностью использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности |

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

##### 3.1 Знать:

- |       |                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1 | стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);             |
| 3.1.2 | преимущества графического способа представления информации;               |
| 3.1.3 | правила проекционного черчения и оформления конструкторской документации. |

##### 3.2 Уметь:

- |       |                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1 | приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;                                            |
| 3.2.2 | использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; |

|            |                                                                                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.3      | использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).              |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                     |
| 3.3.1      | основными понятиями, связанными с графическими представлениями информации;                                                                          |
| 3.3.2      | способностью использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2). |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом с оценкой

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Оборудование и основы проектирования производства химических источников тока

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕ (216ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Ознакомить обучающихся с основами проектирования цехов производства химических источников тока, оборудованием этих цехов. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |                                                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Обучить студентов основным методам инженерных расчетов применительно к производству аккумуляторов, первичных источников электрической энергии. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 | основное оборудование цехов для производства кислотных и щелочных аккумуляторов, причины возможных неполадок в его работе                                                                   |
| Уровень 2 | основное и вспомогательное оборудование цехов для производства кислотных и щелочных аккумуляторов, причины возможных неполадок в его работе                                                 |
| 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 |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | устранять отклонения от режимов работы основного технологического оборудования цехов производства химических источников тока          |
| Уровень 2 | устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов производства химических источников тока                    |
| Уровень 3 | выявлять причину и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов производства химических источников тока |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками анализа производственных технологических схем                                                                                                        |
| Уровень 2 | навыками анализа производственных технологических схем, поиска причин нарушения производственного процесса                                                    |
| Уровень 3 | навыками анализа производственных технологических схем, поиска причин отклонения от нормы параметров технологического процесса, устранения неполадок в работе |

**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 цехов производства аккумуляторов и гальванических батарей                                                               |
| Уровень 2 | основное оборудование и принципы его работы производства аккумуляторов и гальванических батарей                                               |
| Уровень 3 | основное оборудование и принципы его работы, а также причины выхода из строя оборудования производства аккумуляторов и гальванических батарей |

#### Уметь:

|           |                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | проверять техническое состояние технологического оборудования цехов производства химических источников тока |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 2 | проверять техническое состояние технологического оборудования цехов производства химических источников тока и готовить оборудование к ремонту                       |
| Уровень 3 | проверять техническое состояние технологического оборудования цехов производства химических источников тока, готовить оборудование к ремонту и принимать из ремонта |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками организации профилактического осмотра и ремонта оборудования цехов для производства первичных и вторичных химических источников тока                                                                                                              |
| Уровень 2 | методикой выбора основного и вспомогательного оборудования, навыками организации профилактического осмотра и ремонта оборудования цехов для производства первичных и вторичных химических источников тока                                                  |
| Уровень 3 | методикой выбора основного и вспомогательного оборудования, навыками организации профилактического осмотра и ремонта оборудования цехов для производства первичных и вторичных химических источников тока, навыками по разработке технической документации |

### **ПК-6: способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств**

#### **Знать:**

|           |                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | принципы работы аппаратов для изготовления свинцового порошка, изготовления паст, намазки, сушки и формирования электродных пластин                                                                                         |
| Уровень 2 | принципы работы, методики проверки аппаратов для изготовления свинцового порошка, изготовления паст, намазки, сушки и формирования электродных пластин                                                                      |
| Уровень 3 | принципы работы, методики проверки аппаратов для изготовления свинцового порошка, изготовления паст, намазки, сушки и формирования электродных пластин и другого оборудования цехов производства химических источников тока |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                                                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | находить и устранять неполадки в работе основного оборудования цехов производства химических источников тока                                          |
| Уровень 2 | находить и устранять неполадки в работе основного и вспомогательного оборудования цехов производства химических источников тока                       |
| Уровень 3 | находить и устранять неполадки в работе основного и вспомогательного оборудования и программных средств цехов производства химических источников тока |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками по разработке технических заданий на ремонт оборудования цехов производства химических источников тока                                      |
| Уровень 2 | навыками по разработке технических заданий на ремонт и реконструкцию оборудования цехов производства химических источников тока                      |
| Уровень 3 | навыками по разработке технических заданий на ремонт, реконструкцию оборудования и программных средств цехов производства химических источников тока |

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.1.1      | особенности конструкции оборудования цехов для производства первичных и вторичных химических источников тока; типовое оборудование цехов для производства кислотных и щелочных аккумуляторов; основное оборудование и принципы его работы, а также причины выхода из строя оборудования производства аккумуляторов и гальванических батарей.                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.2.1      | рассчитывать основные параметры аппаратов для изготовления свинцового порошка, изготовления паст, намазки, сушки и формирования электродных пластин; выполнять выбор фильтрпрессов высокого давления, барабанных сушилок, центрифуг для цеха производства щелочных аккумуляторов; использовать методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных технологических и конструкторских решений; находить и устранять неполадки в работе основного и вспомогательного оборудования и программных средств цехов производства химических источников тока. |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3.1      | методикой выбора основного и вспомогательного оборудования цехов производства химических источников тока (ХИТ); навыками по разработке технической документации, технических заданий на проектирование и реконструкцию предприятий производства ХИТ с учетом обеспечения экологической безопасности производства, его механизации и автоматизации; навыками организации профилактического осмотра и ремонта оборудования цехов для производства первичных и вторичных химических источников тока. |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических производств

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕ (216ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Ознакомить студентов с основами проектирования цехов электросинтеза, цехов электрохимических покрытий, основным и вспомогательным оборудованием электрохимических производств.

### 2. ЗАДАЧИ

- 2.1 Обучить студентов основным принципам инженерных расчетов применительно к любому электрохимическому процессу, к электролизерам различных конструкций и принципа действия.

### 3. 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 | основное оборудование цехов электрохимических производств, причины возможных неполадок в его работе                                                                   |
| Уровень 2 | основное и вспомогательное оборудование цехов электрохимических производств, причины возможных неполадок в его работе                                                 |
| Уровень 3 | основное и вспомогательное оборудование цехов электрохимических производств, причины возможных неполадок в его работе, способы устранения отклонений от режима работы |

##### Уметь:

|           |                                                                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | выявлять причину отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов электросинтеза                                          |
| Уровень 2 | выявлять причину отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов электросинтеза и гальванических производств             |
| Уровень 3 | выявлять причину и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования цехов электросинтеза и гальванических производств |

##### Владеть:

|           |                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками анализа производственных технологических схем                                                                                                        |
| Уровень 2 | навыками анализа производственных технологических схем, поиска причин нарушения производственного процесса                                                    |
| Уровень 3 | навыками анализа производственных технологических схем, поиска причин отклонения от нормы параметров технологического процесса, устранения неполадок в работе |

#### ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования

##### Знать:

|           |                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | основное и вспомогательное оборудование электрохимических производств                                                                 |
| Уровень 2 | основное и вспомогательное оборудование, конструкции электролизеров оборудования цехов электрохимических производств                  |
| Уровень 3 | основное и вспомогательное оборудование, конструкции электролизеров и принцип работы оборудования цехов электрохимических производств |

##### Уметь:

|           |                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | составлять технологическую схему для эксплуатации вновь вводимого оборудования |
| Уровень 2 | составлять технологическую схему и использовать методы проектирования          |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | технологических процессов для эксплуатации вновь вводимого оборудования                                                                                                                                            |
| Уровень 3                                                                                                    | составлять технологическую схему для эксплуатации вновь вводимого оборудования, использовать методы проектирования технологических процессов для обеспечения эффективных технологических и конструкторских решений |
| <b>Владеть:</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 1                                                                                                    | навыками эксплуатации оборудования цехов электрохимических производств                                                                                                                                             |
| Уровень 2                                                                                                    | навыками освоения и эксплуатации оборудования цехов электрохимических производств                                                                                                                                  |
| Уровень 3                                                                                                    | навыками по разработке технической документации, освоения и эксплуатации оборудования цехов электрохимических производств                                                                                          |
| <b>ПК-6: способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</b> |                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Знать:</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 1                                                                                                    | принципы работы, методики проверки электролизеров для синтеза химических продуктов                                                                                                                                 |
| Уровень 2                                                                                                    | принципы работы, методики проверки электролизеров для синтеза химических продуктов, получения гальванических покрытий                                                                                              |
| Уровень 3                                                                                                    | принципы работы, методики проверки электролизеров для синтеза химических продуктов, получения гальванических покрытий, вспомогательного оборудования электролизных цехов                                           |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 1                                                                                                    | находить и устранять неполадки в работе основного оборудования электролизных цехов                                                                                                                                 |
| Уровень 2                                                                                                    | находить и устранять неполадки в работе основного и вспомогательного оборудования электролизных цехов                                                                                                              |
| Уровень 3                                                                                                    | находить и устранять неполадки в работе основного и вспомогательного оборудования и программных средств электролизных цехов                                                                                        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 1                                                                                                    | навыками по разработке технических заданий на ремонт основного оборудования электролизных цехов                                                                                                                    |
| Уровень 2                                                                                                    | навыками по разработке технических заданий на ремонт, реконструкцию оборудования электролизных цехов                                                                                                               |
| Уровень 3                                                                                                    | навыками по разработке технических заданий на ремонт, реконструкцию оборудования и программных средств электролизных цехов                                                                                         |

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.1.1      | общие закономерности конструкций электролизеров для проведения электросинтеза и нанесения гальванических покрытий; основные электрохимические производства, применяемое основное и вспомогательное оборудование.                                                                                                                                                                 |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.2.1      | рассчитать основные параметры электролизеров для проведения электрохимического синтеза, электролиза расплавленных сред, нанесения металлопокрытий; составлять технологическую схему для эксплуатации вновь вводимого оборудования; использовать методы проектирования технологических процессов, обеспечивающие получение эффективных технологических и конструкторских решений. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.3.1      | навыками по разработке технической документации; технических заданий на проектирование и реконструкцию предприятий с учетом обеспечения экологической безопасности производства, его механизации и автоматизации; навыками эксплуатации оборудования цехов электрохимических производств.                                                                                        |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Общая и неорганическая химия

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **7 ЗЕ (252ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки.

### 2. ЗАДАЧИ

2.1 Формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

### 3. 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 | на пороговом уровне о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ |
| Уровень 2 | на базовом уровне о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ   |
| Уровень 3 | в полном объеме о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ     |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач |
| Уровень 2 | на базовом уровне применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач   |
| Уровень 3 | в полном объеме применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач     |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах |
| Уровень 2 | на базовом уровне навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах   |
| Уровень 3 | в полном объеме навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах     |

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

##### 3.1 Знать:

3.1.1 теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения; основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов.

##### 3.2 Уметь:

- 3.2.1 – применять общие теоретические знания к конкретным химическим реакциям;
- 3.2.2 – предвидеть физические и химические свойства элементов на основе знания Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и периодического закона;
- 3.2.3 – оценивать кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, растворимость веществ;

|            |                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.4      | – предвидеть поведение веществ в реакциях в зависимости от условий (среда, катализаторы, температура, давление и т.д.) |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                        |
| 3.3.1      | - навыками проведения простейших химических экспериментов.                                                             |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Общая химическая технология

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>6 ЗЕ (216ч.)</b>            |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью преподавания учебной дисциплины «Общая химическая технология» является формирование у обучающихся знаний в области основных теоретических закономерностей химико-технологических процессов и базовых технологических расчетов в химической технологии. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Основными задачами изучения дисциплины являются:                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.2 | – изучение основных принципов организации химического производства и методов оценки его эффективности;                                                                                                                                                                                           |
| 2.3 | – углубление и дальнейшее формирование знаний студентов в области химической кинетики, химического равновесия, термодинамики и катализа;                                                                                                                                                         |
| 2.4 | – характеристика типовых химико-технологических процессов на примере отдельных производств;                                                                                                                                                                                                      |
| 2.5 | – приобретение навыков расчета основных параметров химико-технологических процессов, материальных и тепловых балансов типовых химико-технологических процессов и используемых реакторов.                                                                                                         |
| 2.6 | В курсе «Общая химическая технология» происходит интеграция знаний, требующая развития ассоциативного мышления и памяти, поэтому в курсе значительное место уделяется физико-химическим и технологическим аспектам анализа химических процессов, а также построению химико-технологических схем. |

### 3. 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 | классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Уровень 2 | классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций, основные стадии химико-технологического процесса; особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов;                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 3 | классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций, основные стадии химико-технологического процесса; особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов (определение скорости процесса, влияние параметров технологического режима на скорость процесса и степень превращения исходных реагентов); особенности протекания гетерогенных химико-технологических процессов; |

#### Уметь:

|           |                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата);                         |
| Уровень 2 | рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата), расходные коэффициенты; |

|           |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 3 | рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата), расходные коэффициенты;<br>рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций); |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива;                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 2 | лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива;<br>флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья;                                                                                                              |
| Уровень 3 | лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива;<br>флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья;<br>иметь представление об основных научных и практических достижениях в области общей химической технологии; |

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

#### **Знать:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов (определение скорости процесса, влияние параметров технологического режима на скорость процесса и степень превращения исходных реагентов);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Уровень 2 | особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов (определение скорости процесса, влияние параметров технологического режима на скорость процесса и степень превращения исходных реагентов);<br>особенности протекания гетерогенных химико-технологических процессов: области протекания, способы определения лимитирующей стадии процесса, влияние параметров технологического режима на скорость гетерогенных процессов;                                                                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 3 | особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов (определение скорости процесса, влияние параметров технологического режима на скорость процесса и степень превращения исходных реагентов);<br>особенности протекания гетерогенных химико-технологических процессов: области протекания, способы определения лимитирующей стадии процесса, влияние параметров технологического режима на скорость гетерогенных процессов;<br>особенности каталитических химико-технологических процессов (теорию каталитических реакций, процессы гомогенного и гетерогенного катализа, технологические характеристики и способы приготовления промышленных твердых катализаторов); |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата), расходные коэффициенты;                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Уровень 2 | рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата), расходные коэффициенты;<br>рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций);                                                                                                                                                                          |
| Уровень 3 | рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата), расходные коэффициенты;<br>рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций);<br>рассчитывать константы равновесия, равновесную степень превращения исходных реагентов, равновесные концентрации исходных реагентов и продуктов для обратимых реакций; |

#### **Владеть:**

|           |                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива; |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья;<br>иметь представление об основных научных и практических достижениях в области общей химической технологии;                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные понятия о сырье и энергетической базе химической технологии;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные понятия о сырье и энергетической базе химической технологии;<br>типы реакторов, применяемых в химической промышленности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | основные понятия о сырье и энергетической базе химической технологии;<br>типы реакторов, применяемых в химической промышленности, методы расчета реакторов различных типов, конструкции реакторов для различных химико-технологических процессов;<br>основы технологии производства важнейших неорганических продуктов;                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                 | рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций);<br>составлять материальный и тепловой балансы химических производств;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций);<br>составлять материальный и тепловой балансы химических производств;<br>определять основные параметры химических реакторов, рассчитывать каскад реакторов идеального смешения графическим методом;<br>выбрать химический реактор для конкретного химико-технологического процесса, руководствуясь оптимальными значениями параметров (временем пребывания и степенью превращения реагентов, выходом продуктов, селективностью процесса); |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приемами логического и грамотного построения технологических схем химических установок;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приемами логического и грамотного построения технологических схем химических установок;<br>лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приемами логического и грамотного построения технологических схем химических установок;<br>лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья;<br>иметь представление об основных научных и практических достижениях в области общей химической технологии;<br>о возможностях интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных химико-технологических процессов;                                                                     |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

|            |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1      | – классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций, основные стадии химико-технологического процесса;                                                                                         |
| 3.1.2      | – особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов (определение скорости процесса, влияние параметров технологического режима на скорость процесса и степень превращения исходных реагентов);                          |
| 3.1.3      | – особенности протекания гетерогенных химико-технологических процессов: области протекания, способы определения лимитирующей стадии процесса, влияние параметров технологического режима на скорость гетерогенных процессов;             |
| 3.1.4      | – особенности каталитических химико-технологических процессов (теорию каталитических реакций, процессы гомогенного и гетерогенного катализа, технологические характеристики и способы приготовления промышленных твердых катализаторов); |
| 3.1.5      | – типы реакторов, применяемых в химической промышленности, методы расчета реакторов различных типов, конструкции реакторов для различных химико-технологических процессов;                                                               |
| 3.1.6      | – основные понятия о сырье и энергетической базе химической технологии;                                                                                                                                                                  |
| 3.1.7      | – основы технологии производства важнейших неорганических продуктов.                                                                                                                                                                     |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.2.1      | – рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата), расходные коэффициенты;                                                                                                                                    |
| 3.2.2      | – рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций);                                                                                                                             |
| 3.2.3      | – составлять материальный и тепловой балансы химических производств;                                                                                                                                                                     |
| 3.2.4      | – рассчитывать константы равновесия, равновесную степень превращения исходных реагентов, равновесные концентрации исходных реагентов и продуктов для обратимых реакций;                                                                  |
| 3.2.5      | – определять основные параметры химических реакторов, рассчитывать каскад реакторов идеального смешения графическим методом;                                                                                                             |
| 3.2.6      | – выбрать химический реактор для конкретного химико-технологического процесса, руководствуясь оптимальными значениями параметров (временем пребывания и степенью превращения реагентов, выходом продуктов, селективностью процесса).     |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.3.1      | – приемами логического и грамотного построения технологических схем химических установок.                                                                                                                                                |
| 3.3.2      | – лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья.                                                                                              |
| 3.3.3      | – иметь представление об основных научных и практических достижениях в области общей химической технологии;                                                                                                                              |
| 3.3.4      | – информацией о возможностях интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных химико-технологических процессов.                                                                                                |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Органическая химия

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                      18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация                    **бакалавр**  
 Общая трудоемкость            **5 ЗЕ (180ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | - изучение основных закономерностей строения, свойств и взаимных превращений органических соединений различных классов;                                                                                                                                                       |
| 1.2 | - формирование у студентов теоретического фундамента связи реакционной способности и электронного строения органических соединений, позволяющего свободно ориентироваться в многообразии разноплановых органических реакций, используемых в технологии органического синтеза; |
| 1.3 | - овладение навыками практического применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии;                                                                                                                                                       |
| 1.4 | - освоение новейших физико-химических методов определения состава, строения и реакционной способности органических соединений;                                                                                                                                                |
| 1.5 | - приобретение практических навыков синтеза, очистки и идентификации органических соединений;                                                                                                                                                                                 |
| 1.6 | - формирование умения анализировать, выполнять, использовать и оценивать результаты лабораторного эксперимента;                                                                                                                                                               |
| 1.7 | - подготовка студентов для осознанного и целенаправленного изучения специальных дисциплин химического профиля.                                                                                                                                                                |

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | - изучение основных представлений о строении органических веществ, природе химической связи в различных классах органических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов применительно к решению задач химической технологии; |
| 2.2 | - рассмотрение основных источников органических веществ, методов их выделения и способов синтеза для решения практических задач в области химической технологии;                                                                                               |
| 2.3 | - приобретение практических навыков планирования и проведения химических экспериментов, обработки их результатов, оценки погрешности;                                                                                                                          |
| 2.4 | - приобретение навыков использования знания свойств органических соединений и материалов на их основе для решения исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области химической технологии.                                          |

### 3. 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 | на пороговом уровне о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ |
| Уровень 2 | на базовом уровне о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ   |
| Уровень 3 | в полном объеме о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов веществ     |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне применять полученные знания о механизмах химических реакций |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | в решении теоретических и практических задач                                                                               |
| Уровень 2 | на базовом уровне применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач |
| Уровень 3 | в полном объеме применять полученные знания о механизмах химических реакций в решении теоретических и практических задач   |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах |
| Уровень 2 | на базовом уровне навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах   |
| Уровень 3 | в полном объеме навыками использования знаний о механизмах химических реакций, происходящих в окружающем мире и в технологических процессах     |

**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 | на пороговом уровне о способах осуществления экспериментальных исследований по заданной методике |
| Уровень 2 | на базовом уровне о способах осуществления экспериментальных исследований по заданной методике   |
| Уровень 3 | в полном объеме о способах осуществления экспериментальных исследований по заданной методике     |

#### **Уметь:**

|           |                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности |
| Уровень 2 | на базовом уровне проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности   |
| Уровень 3 | в полном объеме проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности     |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | на пороговом уровне навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных |
| Уровень 2 | на базовом уровне навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных   |
| Уровень 3 | в полном объеме навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных     |

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                      |
| 3.1.1      | - теоретические основы курса в объеме, необходимом для усвоения главных вопросов дисциплины;       |
| 3.1.2      | - номенклатуру органических соединений;                                                            |
| 3.1.3      | - химические свойства основных классов органических соединений;                                    |
| 3.1.4      | - основные источники органических соединений;                                                      |
| 3.1.5      | - основные источники, методы получения и синтеза органических соединений.                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                      |
| 3.2.1      | - применять общие теоретические знания к конкретным химическим реакциям;                           |
| 3.2.2      | - предвидеть свойства органических веществ на основе знания их строения и реакционной способности; |
| 3.2.3      | - прогнозировать возможные рациональные пути их получения;                                         |
| 3.2.4      | - осуществлять синтез основных органических веществ в лабораторных условиях;                       |
| 3.2.5      | - выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов;                               |

|                     |                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.6               | - обеспечивать получение продукции с заданными свойствами;                                            |
| 3.2.7               | - проводить исследования и эксперименты в области химической технологии;                              |
| 3.2.8               | - обрабатывать и анализировать полученные результаты.                                                 |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                       |
| 3.3.1               | - основами теоретической органической химии для прогнозирования и понимания практических результатов; |
| 3.3.2               | - методами выделения, очистки и идентификации органических соединений;                                |
| 3.3.3               | - методами препаративной органической химии;                                                          |
| 3.3.4               | - основами качественного и количественного анализа органических соединений.                           |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Основы делопроизводства

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация **бакалавр**  
 Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование способности применять систему знаний по делопроизводству для решения задач в области управления, развитие способности к самоорганизации и самообразованию. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | изучение теоретических и организационных основ делопроизводства и документооборота; изучение нормативно-правовой базы ведения делопроизводства и документооборота; формирование умений и навыков работы с различными документами (изучение, исследование и анализ, составление, оформление, регистрация, учет, хранение), используемыми в управлении. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 | иметь представление о роли и значении документов, их правильной оценки и надлежащего составления и оформления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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 |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | ориентироваться в системе управленческих документов, правильно оценивать их форму и содержание                                                                                                                                                    |
| Уровень 2 | изучать, исследовать и, анализировать основные управленческие документы; ориентироваться в системе управленческих документов, правильно оценивать их форму и содержание                                                                           |
| 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. |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками грамотно и правильно составлять и оформлять документы в соответствии с требованиями действующего законодательства и государственных стандартов                                                                               |
| Уровень 2 | специальной управленческой терминологией; навыками грамотно и правильно составлять и оформлять документы в соответствии с требованиями действующего законодательства и государственных стандартов                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ПК-3: готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>3.1</b>                                                                                                                                                                              | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1.1                                                                                                                                                                                   | 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. |
| <b>3.2</b>                                                                                                                                                                              | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2.1                                                                                                                                                                                   | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3.3</b>                                                                                                                                                                              | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3.1                                                                                                                                                                                   | 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.                                                                                                                    |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Основы научных исследований

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                      18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация                    **бакалавр**  
 Общая трудоемкость            **2 ЗЕ (72ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | ознакомление студентов с основными задачами науки, развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности; приобщение студентов к научным знаниям, готовность и способность их к проведению научно-исследовательских работ. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | способствование углублению и закреплению студентами имеющихся теоретических знаний изучаемых дисциплин и отраслей науки;                                                                 |
| 2.2 | развитие практических умений студентов в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций по совершенствованию того или иного вида деятельности; |
| 2.3 | совершенствование методических навыков студентов в самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами.                                |

### 3. 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 | задачи и методы теоретических исследований, правила оформления результатов научных исследований                                                               |
| Уровень 2 | задачи и методы теоретических исследований, правила оформления результатов научных исследований, способы внедрения научных исследований                       |
| Уровень 3 | задачи и методы теоретических исследований, правила оформления результатов научных исследований, способы внедрения научных исследований и основы патентования |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований, а также дипломные и курсовые работы и рефераты                                                                                                                                   |
| Уровень 2 | грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований, дипломные и курсовые работы и рефераты, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач                                                               |
| Уровень 3 | 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 |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов                                                                                                                                          |
| Уровень 2 | навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов                                                         |
| Уровень 3 | навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов, методами оценки интерпретации результатов исследований |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | методы теоретических и экспериментальных исследований, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов, правила обработки результатов научных исследований                                                                                                                                                                                          |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | методы теоретических и экспериментальных исследований, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов, правила обработки результатов научных исследований, способы оценки погрешности                                                                                                                                                              |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | методы планирования теоретических и экспериментальных исследований, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов, правила обработки результатов научных исследований, способы оценки погрешности                                                                                                                                                 |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | планировать эксперименты, проводить обработку результатов научных исследований, оценивать погрешность исследований                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | планировать эксперименты, проводить обработку результатов научных исследований, оценивать погрешность исследований, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | планировать эксперименты, проводить обработку результатов научных исследований, оценивать погрешность исследований, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования                                                                                                                                            |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | способностью планировать химические эксперименты, навыками оформления научно-исследовательских работ, методами математической статистики для обработки результатов исследований                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | способностью планировать химические эксперименты, навыками оформления научно-исследовательских работ, методами математической статистики для обработки результатов исследований, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов                                                                                                                  |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | способностью планировать химические эксперименты, навыками оформления научно-исследовательских работ, методами математической статистики для обработки результатов исследований, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>3.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | что такое наука и научное исследование; методологию и методы исследования; что такое доклад, реферат, курсовая работа, дипломная работа; основы диалектики научных исследований; задачи и методы теоретических исследований; правила оформления результатов научных исследований; способы внедрения научных исследований и основы патентования.                                   |
| <b>3.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований, а также дипломные, курсовые работы и рефераты; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач                                                                                                                                                                                         |
| <b>3.3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; методами построения на ЭВМ математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.      |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Основы российской государственности

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

### 2. ЗАДАЧИ

- 2.1 - представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- 2.2 - раскрыть ценностно-поведенческое содержание гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- 2.3 - рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- 2.4 - представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- 2.5 - рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- 2.6 - исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
- 2.7 - обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

### 3. 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 | фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;                                                                                                             |
| Уровень 2 | особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; |
| Уровень 3 | фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство                                                                                                                                                                                                                |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.                                                            |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1       | адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;                                                                                                  |
| Уровень 2       | находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;                                                                                    |
| Уровень 3       | проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1       | навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;                                                                                                                                                                               |
| Уровень 2       | навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;                                                                                                                                    |
| Уровень 3       | развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.                                                                                                                                                    |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1.1      | - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;                                                                                                             |
| 3.1.2      | - особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; |
| 3.1.3      | - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.                    |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.2.1      | - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;                                                                                                                                         |
| 3.2.2      | - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;                                                                                                                           |
| 3.2.3      | - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.                                        |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.3.1      | - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.3.2      | - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;                                                                                                                                                                           |
| 3.3.3      | - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.                                                                                                                                                                                           |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Перспективы развития химической отрасли

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | овладение студентами знаний по экономическим и технологическим вопросам химической отрасли. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | освоение студентами функций, места и роли предприятий химической отрасли в экономической системе, а также вопросов экономической деятельности и связанной с ней организации управления предприятиями отрасли. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 | различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химической отрасли;                                                                                       |
| Уровень 2 | различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химической отрасли; особенности предприятий химического комплекса;                                        |
| Уровень 3 | различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химической отрасли; особенности управления, планирования и перспективы предприятий химического комплекса; |

#### Уметь:

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | пользоваться различными поисковыми системами для создания объективной информационной картины на предприятиях химического комплекса;                                                                                                                                                                                                  |
| Уровень 2 | пользоваться различными поисковыми системами и управлять информационными потоками для создания объективной информационной картины и решения актуальных проблем на предприятиях химического комплекса;                                                                                                                                |
| Уровень 3 | сопоставлять, анализировать и систематизировать различные источники информации, управлять информационными потоками для выявления противоречий и поиска достоверных суждений о перспективах химической отрасли, предлагать различные варианты решения задач и проблем, оценивая их последствия для предприятий химического комплекса. |

#### Владеть:

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней;                                                                                                                                                                                                                                  |
| Уровень 2 | приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях химической отрасли;                                                                                                                       |
| Уровень 3 | приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях химической отрасли; методологией сравнительного анализа и поиска вариантов решения задач и проблем на предприятиях химического комплекса. |

**ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования**

#### Знать:

- |           |                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий; |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 2 | возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий; химические предприятия Иркутской области, крупнейшие отечественные и зарубежные предприятия химического комплекса;                      |
| Уровень 3 | 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 | собирать, систематизировать научную литературу об особенностях химической отрасли;                                                                                                 |
| Уровень 2 | собирать, систематизировать и анализировать научную литературу об особенностях и перспективах химической отрасли;                                                                  |
| Уровень 3 | собирать, систематизировать и анализировать научную литературу об особенностях химической отрасли; оценивать позиции и перспективы российских компаний в мировой химической среде. |

#### **Владеть:**

|           |                                                                                                                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками поиска и получения научно-технической информации о предприятиях химической отрасли с использованием современных информационных технологий;                          |
| Уровень 2 | навыками поиска, получения и анализа научно-технической информации о предприятиях химической отрасли с использованием современных информационных технологий;                 |
| Уровень 3 | навыками поиска, получения, систематизации и анализа научно-технической информации о предприятиях химической отрасли с использованием современных информационных технологий. |

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.1.1               | особенности управления, планирования и методов хозяйствования на предприятиях химического комплекса; принципы выбора сырья, энергетических ресурсов для химического производства; принципы рационального размещения химических предприятий; формы организации химических производств; пути улучшения использования основных, оборотных фондов, направления ресурсосбережения; основные тенденции развития химической отрасли; |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.2.1               | выделять факторы, регулирующие деятельность компаний; оценивать позиции и перспективы российских компаний в мировой химической среде; анализировать эффективность деятельности компании; анализировать аспекты деятельности и задачи развития химических компаний;                                                                                                                                                            |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.3.1               | навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях отрасли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Планирование эксперимента

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>4 ЗЕ (144ч.)</b>            |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование у будущих бакалавров по химической технологии современных знаний и представлений о роли планирования эксперимента в химии и химической технологии, способах применения ЭВМ в обработке данных наблюдений и исследовании химико- технологических процессов систем. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

|     |                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | формирование основных понятий в области вероятностно-статистического анализа, необходимого для проведения математической обработки экспериментальных данных; |
| 2.2 | формирование умения решения основных и прикладных задач обработки экспериментальных данных в химической технологии;                                          |
| 2.3 | формирование навыков применения математических методов при обработке экспериментальных данных.                                                               |

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

**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 | основные принципы математической обработки данных эксперимента;                                                                                                        |
| Уровень 2 | основные принципы математической обработки данных эксперимента; методы проведения и планирования экспериментов;                                                        |
| Уровень 3 | основные принципы математической обработки данных эксперимента; методы проведения и планирования экспериментов; методы обобщения и обработки экспериментальных данных. |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | планировать и проводить эксперименты;                                                                                                                                         |
| Уровень 2 | планировать и проводить эксперименты; подбирать и применять методы математического анализа;                                                                                   |
| Уровень 3 | планировать и проводить эксперименты; подбирать и применять методы математического анализа; проводить математическую обработку данных и оценивать достоверность эксперимента. |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | навыками проведения наблюдений и измерений;                                                                                                                                                 |
| Уровень 2 | навыками проведения наблюдений и измерений; навыками планирования, организации и правильной постановки эксперимента;                                                                        |
| Уровень 3 | навыками проведения наблюдений и измерений; навыками планирования, организации и правильной постановки эксперимента; методами математического анализа и обработки результатов эксперимента. |

**ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | основные принципы математической обработки данных эксперимента                                     |
| Уровень 2 | основные принципы математической обработки данных эксперимента с помощью информационных технологий |

|                 |                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 3       | основные принципы математической обработки данных эксперимента с помощью информационных технологий и пакета прикладных программ               |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                               |
| Уровень 1       | проводить математическую обработку данных                                                                                                     |
| Уровень 2       | проводить математическую обработку данных с использованием пакета прикладных программ                                                         |
| Уровень 3       | проводить математическую обработку данных с использованием пакета прикладных программ на основе современных информационных технологий         |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                               |
| Уровень 1       | методами математического анализа результатов эксперимента                                                                                     |
| Уровень 2       | методами математического анализа и обработки результатов эксперимента                                                                         |
| Уровень 3       | методами математического анализа и обработки результатов эксперимента и может их использовать для решения задач профессиональной деятельности |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                               |
| 3.1.1      | основные принципы математической обработки данных эксперимента; методы проведения и планирования экспериментов; методы обобщения и обработки экспериментальных данных.                      |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                               |
| 3.2.1      | планировать и проводить эксперименты; подбирать и применять методы математического анализа; проводить математическую обработку данных и оценивать достоверность эксперимента.               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                             |
| 3.3.1      | навыками проведения наблюдений и измерений; навыками планирования, организации и правильной постановки эксперимента; методами математического анализа и обработки результатов эксперимента. |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Поверхностные явления и дисперсные системы

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **5 ЗЕ (180ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование у студентов фундаментальных и общенаучных знаний о дисперсном состоянии вещества, поверхностях и границах раздела фаз |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | применение ранее полученных знаний для описания конкретных дисперсных систем и явлений, происходящих на границе раздела фаз |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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 свойства, способы создания и очистки дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Уровень 2 | физико-химические свойства, способы создания и очистки дисперсных систем и границ раздела фаз, теоретические подходы к интерпретации явлений, происходящих в дисперсных системах и на границах раздела фаз                                                                                                                                                                                                  |
| Уровень 3 | основные законы и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; физико-химические свойства, способы создания и очистки дисперсных систем и границ раздела фаз, теоретические закономерности и практическое приложение явлений, происходящих в дисперсных системах и на границах раздела фаз |

#### Уметь:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | создавать условия синтеза, стабилизации и разрушения дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Уровень 2 | создавать условия синтеза, стабилизации и разрушения дисперсных систем и границ раздела фаз, объяснять закономерности явлений, происходящих в дисперсных системах и на границах раздела фаз                                                                                                                                                                          |
| Уровень 3 | создавать условия синтеза, стабилизации и разрушения дисперсных систем и границ раздела фаз, объяснять закономерности явлений, происходящих в дисперсных системах и на границах раздела фаз, решать практические задачи по оптимизации и интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов, протекающих с участием дисперсных систем и границ раздела фаз |

#### Владеть:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | основными методами и приемами получения и разрушения дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                                                                                                         |
| Уровень 2 | основными методами и приемами получения и разрушения дисперсных систем и границ раздела фаз, основами методов изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                               |
| Уровень 3 | основными методами и приемами получения и разрушения дисперсных систем и границ раздела фаз, основами методов изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, методами прогнозирования свойств возникающих в практической деятельности дисперсных систем и явлений на границах раздела фаз |

| <b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | основы физико-химических методов получения дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                                                                                                                               |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | основы физико-химических методов получения дисперсных систем и границ раздела фаз, закономерности физико-химических методов получения и изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                 |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | основы физико-химических методов получения дисперсных систем и границ раздела фаз, закономерности физико-химических методов получения и изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, направления практического использования дисперсных систем и границ раздела фаз в профессиональной деятельности |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | выбирать физико-химические методы получения дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                                                                                                                              |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | выбирать физико-химические методы получения дисперсных систем и границ раздела фаз, сочетать возможности разных методов с целью изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                                         |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | выбирать физико-химические методы получения дисперсных систем и границ раздела фаз, сочетать возможности разных методов с целью изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, применять физико-химические методы изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз к реальным объектам         |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | способностью фиксировать результаты физико-химического эксперимента с дисперсными системами и границами раздела фаз                                                                                                                                                                                             |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | способностью фиксировать результаты физико-химического эксперимента с дисперсными системами и границами раздела фаз, методиками измерения физико-химических свойств дисперсных систем и границ раздела фаз                                                                                                      |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | способностью фиксировать результаты физико-химического эксперимента с дисперсными системами и границами раздела фаз, методиками измерения физико-химических свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, методиками обработки, анализа результатов изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз   |
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | способы получения, очистки, а также разрушения дисперсных систем                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | способы получения, очистки, а также разрушения дисперсных систем, методы обработки и анализа полученных в ходе исследований экспериментальных результатов                                                                                                                                                       |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | способы получения, очистки, а также разрушения дисперсных систем, методы обработки и анализа полученных в ходе исследований экспериментальных результатов, основные методы и приемы исследовательской работы                                                                                                    |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                | обрабатывать и анализировать полученные в ходе исследований экспериментальные данные                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                | обрабатывать и анализировать полученные в ходе исследований экспериментальные данные, применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов, протекающих с участием дисперсных систем                                       |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                | проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и анализировать полученные в ходе исследований экспериментальные данные, применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов,     |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | протекающих с участием дисперсных систем                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1       | основными методами и приемами исследовательской работы, касающихся синтеза дисперсных систем                                                                                                                                                                           |
| Уровень 2       | основными методами и приемами исследовательской работы, касающихся синтеза, изучения свойств, стабилизации и разрушения дисперсных систем, основными методами обработки экспериментальных данных                                                                       |
| Уровень 3       | основными методами и приемами исследовательской работы, касающихся синтеза, изучения свойств, стабилизации и разрушения дисперсных систем, а также явлений, происходящих на границе раздела фаз, основными методами обработки и интерпретации экспериментальных данных |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.1      | о теоретических подходах к интерпретации явлений, происходящих на границах раздела фаз; о молекулярных взаимодействиях и особых свойствах поверхностей раздела фаз, об адсорбционных слоях и их влиянии на свойства дисперсных систем; о молекулярно-кинетических и оптических свойствах дисперсных систем, их устойчивости; иметь представление о способах получения, очистки, а также разрушения дисперсных систем. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.1      | применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов, протекающих с участием дисперсных систем; создавать условия к стабилизации и разрушению дисперсных систем; обрабатывать и анализировать полученные в ходе исследований результаты.                                                                                         |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.1      | основными методами и приемами исследовательской работы, касающихся синтеза, изучения свойств, стабилизации и разрушения дисперсных систем, а также явлений, происходящих на границе раздела фаз.                                                                                                                                                                                                                      |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Правоведение

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 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. 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**

|                 |                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>   |                                                                                                   |
| 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.                                          |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                   |
| Уровень 1       | Осуществлять поиск необходимых нормативных документов.                                            |
| Уровень 2       | Выявлять ситуации с признаками коррупции.                                                         |
| Уровень 3       | Определять меры ответственности за коррупционное поведение.                                       |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                   |
| 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**

|                     |                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                    |
| 3.1.1               | - основные юридические термины и понятия, а также основные нормативные правовые акты РФ;                                                           |
| 3.1.2               | - основные термины и законодательство, регулирующее понятие коррупции в РФ;                                                                        |
| 3.1.3               | - перечень основных нормативно-правовых актов, регулирующих профессиональную деятельность;                                                         |
| 3.1.4               | - состав правоотношений, конституционное устройство РФ;                                                                                            |
| 3.1.5               | - законодательство, регулирующее антикоррупционную политику в РФ;                                                                                  |
| 3.1.6               | - содержание основных нормативно-правовых актов, регулирующих профессиональную деятельность;                                                       |
| 3.1.7               | - основы административного, гражданского, трудового, экологического и уголовного права, основные способы и средства защиты своих гражданских прав; |
| 3.1.8               | - степень ответственности за коррупционное поведение в РФ;                                                                                         |
| 3.1.9               | - меры ответственности за нарушение норм права в процессе профессиональной деятельности.                                                           |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                    |
| 3.2.1               | - использовать основные юридические термины и понятия;                                                                                             |
| 3.2.2               | - Осуществлять поиск необходимых нормативных документов;                                                                                           |
| 3.2.3               | - находить необходимые правовые нормы в области экологии, экономики, охраны труда и других областей;                                               |
| 3.2.4               | - выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных целей и задач;                                                        |
| 3.2.5               | - выявлять ситуации с признаками коррупции;                                                                                                        |
| 3.2.6               | - осуществлять основные должностные полномочия с учетом законодательства РФ;                                                                       |
| 3.2.7               | - использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности;                                                    |
| 3.2.8               | - определять меры ответственности за коррупционное поведение;                                                                                      |
| 3.2.9               | - определять способы защиты своих прав в ходе осуществления профессиональной деятельности.                                                         |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                    |
| 3.3.1               | - навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации;                                                   |
| 3.3.2               | - навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы по коррупции в РФ;                                                |

|       |                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.3.3 | - навыками поиска законодательства, регулирующего профессиональную деятельность;               |
| 3.3.4 | - навыками работы с нормативными правовыми актами;                                             |
| 3.3.5 | - навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия коррупции в РФ;    |
| 3.3.6 | - основами правовых знаний в области смежных отраслей, в том числе экономики и экологии;       |
| 3.3.7 | - навыками применения полученных правовых знаний в своей практической деятельности;            |
| 3.3.8 | - навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных ситуаций;              |
| 3.3.9 | - навыками осуществления защиты своих прав в ходе осуществления профессиональной деятельности. |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Приборы и методы исследования

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>2 ЗЕ (72ч.)</b>             |

### 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. 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) электрода; 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1      | 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; |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1      | 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 результаты исследований в виде отчета |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3.1      | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Прикладная механика

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>3 ЗЕ (108ч.)</b>            |

### 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. 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 деталей 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; |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Производственный менеджмент в химической отрасли

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **5 ЗЕ (180ч.)**

### 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. 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 предприятия. |

**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.                                               |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Уровень 1       | выделять внешнюю и внутреннюю среду предприятия и оценивать их влияния на результаты работы предприятия;<br>выделять особенности производственных процессов на предприятиях химической отрасли;                                                                     |
| Уровень 2       | проводить экономический анализ основных производственных фондов, оборотных средств, себестоимости продукции предприятия;<br>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;<br>формулировать пути улучшения использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия. |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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**

|                   |                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b> |                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.1             | - терминологию по курсу производственный менеджмент;                                                                                                                                                                    |
| 3.1.2             | - методы расчета основных экономических показателей, характеризующих состояние и динамику оборудования предприятия;                                                                                                     |
| 3.1.3             | - способы оценки эффективного использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия, а также методы принятия решений в управлении предприятиями химической отрасли;                            |
| 3.1.4             | - основы экономического анализа основных производственных фондов, оборотных средств предприятия, себестоимости продукции;                                                                                               |
| 3.1.5             | - основы экономического анализа финансового результата деятельности предприятий химической отрасли;                                                                                                                     |
| 3.1.6             | - возможности улучшения использования основных производственных фондов, оборотных средств предприятия, снижения себестоимости продукции и улучшения финансового результата деятельности предприятий химической отрасли. |
| <b>3.2 Уметь:</b> |                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.1             | - использовать в своей речи терминологию по курсу производственный менеджмент;                                                                                                                                          |
| 3.2.2             | - использовать методы расчета основных экономических показателей для принятия обоснованных решений по ремонту и модернизации оборудования;                                                                              |
| 3.2.3             | - обобщать полученную информацию и делать вывод об эффективности проведенной модернизации оборудования;                                                                                                                 |
| 3.2.4             | - выделять внешнюю и внутреннюю среду предприятия и оценивать их влияния на результаты работы предприятия;                                                                                                              |
| 3.2.5             | - выделять особенности производственных процессов на предприятиях химической отрасли;                                                                                                                                   |
| 3.2.6             | - проводить экономический анализ основных производственных фондов, оборотных средств, себестоимости продукции предприятия;                                                                                              |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.7               | - оценивать эффективность использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия;                                                                                                                              |
| 3.2.8               | - анализировать себестоимость продукции, ее структуру и разрабатывать направления по снижению себестоимости продукции предприятий химической отрасли;                                                                                  |
| 3.2.9               | - формулировать пути улучшения использования основных производственных фондов и оборотных средств предприятия.                                                                                                                         |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.3.1               | - понятийным аппаратом для экономической характеристики состояния оборудования предприятия;                                                                                                                                            |
| 3.3.2               | - методикой расчета показателей состояния и динамики оборудования предприятия химической отрасли;                                                                                                                                      |
| 3.3.3               | - способностью формулировать вывод по результатам оценки оборудования предприятия, обосновывать необходимость ремонта или приобретения нового оборудования и оценивать влияния данных предложений на эффективность работы предприятия; |
| 3.3.4               | - методиками расчета абсолютных и относительных показателей эффективности деятельности предприятия;                                                                                                                                    |
| 3.3.5               | - способностью использовать полученные результаты экономического анализа для планирования деятельности предприятия на перспективу;                                                                                                     |
| 3.3.6               | - способностью отстаивать свою точку зрения при принятии экономических решений.                                                                                                                                                        |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 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. 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 производств                                                                              |
| Уровень 3 | информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в технологических средах электрохимических производств; навыками выбора надежных материалов для изготовления технологического оборудования и трубопроводов |

**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                                                                                |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                  |
| 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 |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                  |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.1      | общие закономерности протекания процессов электролиза; основные электрохимические производства.                                                                                                                                                                                   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.2.1      | 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. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3.1      | навыками работы с технической литературой; получения неорганических веществ из водных растворов электрохимическим методом.                                                                                                                                                        |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Профилактика социально-негативных явлений

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 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                                                                                                   |
| 2.7 |                                                                                                                                                                            |

### 3. 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      |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |
| 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                                 |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |
| 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.                  |
| <b>УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                             |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |
| 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.                                                    |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |
| Уровень 1                                                                                                                                                                       | Осуществлять поиск необходимых нормативных документов.                                                      |
| Уровень 2                                                                                                                                                                       | Выявлять ситуации с признаками коррупции.                                                                   |
| Уровень 3                                                                                                                                                                       | Определять меры ответственности за коррупционное поведение.                                                 |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                  |
| 3.1.1      | содержание основных нормативно-правовых документов противодействия социально-негативным явлениям в РФ;                                                                                                         |
| 3.1.2      | методы защиты от социально-негативных явлений;                                                                                                                                                                 |
| 3.1.3      | основные категории, ценности и направления развития современного общества, способствующие развитию личности и обеспечивающие формирование мировоззрения и картины мира, основанной на принципах толерантности. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                  |
| 3.2.1      | осознавать последствия в результате нарушения законодательства в сфере терроризма, экстремизма, распространения ВИЧ инфекции и др.;                                                                            |
| 3.2.2      | оценить последствия влияния социально-негативных явлений как на организм человека, так и на социальную среду;                                                                                                  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                |
| 3.3.1      | терминологическим аппаратом                                                                                                                                                                                    |
| 3.3.2      | владеет методами формирования культуры безопасного и ответственного поведения                                                                                                                                  |
| 3.3.3      | владеет алгоритмом действий в случае террористических актов, массовой паники в толпе и др.                                                                                                                     |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Процессы и аппараты химической технологии

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **10 ЗЕ (360ч.)**

### 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. 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 оборудования.                                       |
| 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**

**3.1 Знать:**

|            |                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1      | основные понятия о подобии физических явлений;                                                                                                              |
| 3.1.2      | основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации технологических процессов.                                  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                               |
| 3.2.1      | использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов;                                                                 |
| 3.2.2      | выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы аппаратов;                                                                        |
| 3.2.3      | пользоваться методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями при проектировании процессов и аппаратов химической технологии. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                             |
| 3.3.1      | применением теоретических положений гидромеханики и тепломассообмена для решения практических задач;                                                        |
| 3.3.2      | методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования;                                                                            |
| 3.3.3      | оформлением технической документации, связанной с использованием гидромеханических устройств и тепло- и массообменных аппаратов.                            |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Психология

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 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. 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 личности.                                            |
| 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. |

| <b>УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b> |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                | основные категории психологии                                                                                                                                                                                                        |
| Уровень 2                                                                                                                                                | основные категории психологии;<br>формы проявления психики человека и их взаимосвязь                                                                                                                                                 |
| Уровень 3                                                                                                                                                | основные категории психологии;<br>формы проявления психики человека и их взаимосвязь; возрастную периодизацию психического развития личности                                                                                         |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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                                                                                          |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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                                              |
| <b>УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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                                                                                                          |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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                                                                                        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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 |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3.1</b>                                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1                                                                                                                                                    | основные категории психологии;                                                                                                                                                                                                       |
| 3.1.2                                                                                                                                                    | формы проявления психики человека и их взаимосвязь; возрастную периодизацию психического развития личности;                                                                                                                          |
| 3.1.3                                                                                                                                                    | классификацию, стадии развития групп, основные характеристики малой группы;                                                                                                                                                          |
| 3.1.4                                                                                                                                                    | понятие коменды, критерии психологической совместимости в команде.                                                                                                                                                                   |
| <b>3.2</b>                                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                        |

|            |                                                                                                                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1      | определять вид группы, стадию ее развития;                                                                                           |
| 3.2.2      | определять психологическую структуру личности, классифицировать методы исследования в психологии;                                    |
| 3.2.3      | применять методы исследования свойств личности.                                                                                      |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                      |
| 3.3.1      | навыками формирования групповой динамики, психологического влияния;                                                                  |
| 3.3.2      | эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы. |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕ (144ч.)**

### 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. 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;                                                                                                                                                                            |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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 |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.1.1      | 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 |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.2.1      | 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.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.3.1      | основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности гальванохимического производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Системы управления химико-технологическими процессами

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 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, необходимыми 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. 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 |

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |
| 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                                                                                       |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                |
| 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                                                                                      |
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |
| 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                                                                          |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |
| 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                                                                                         |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                |
| 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                                                              |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                |
| <b>3.1</b>                                                                                                                                                                                                                           | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                  |
| 3.1.1                                                                                                                                                                                                                                | назначение систем автоматизации производственных процессов;                                                                                                                    |
| 3.1.2                                                                                                                                                                                                                                | принципы построения и функционирования систем автоматизации;                                                                                                                   |
| 3.1.3                                                                                                                                                                                                                                | свойства технологических процессов как объектов управления;                                                                                                                    |
| 3.1.4                                                                                                                                                                                                                                | назначение, принцип действия и область применения наиболее распространенных в отрасли технических средств и систем автоматизации, в том числе ЭВМ и микропроцессорной техники; |
| 3.1.5                                                                                                                                                                                                                                | методы измерения параметров технологических процессов.                                                                                                                         |
| <b>3.2</b>                                                                                                                                                                                                                           | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                  |
| 3.2.1                                                                                                                                                                                                                                | анализировать свойства технологических процессов с точки зрения их автоматизации;                                                                                              |
| 3.2.2                                                                                                                                                                                                                                | формировать требования к автоматизации разрабатываемого технологического процесса;                                                                                             |

|            |                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.3      | составлять спецификацию на средства автоматизации для конкретного технологического процесса.                                      |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                   |
| 3.3.1      | читать и разрабатывать функциональные схемы автоматизации производственных процессов;                                             |
| 3.3.2      | выбирать первичные и вторичные средства автоматизации, в том числе простейшие средства автоматизированного контроля и управления. |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Социология

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 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. 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                                                                                        |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                      |
| 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                                                                                           |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                      |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.1.1      | предмет и методы социологии, ее функции и практическое значение;                                                                                                                                                                                                              |
| 3.1.2      | классические и основные современные социологические теории;                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1.3      | 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; |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.2.1      | описывать и оценивать важнейшие социальные феномены современного общества;                                                                                                                                                                                                    |
| 3.2.2      | аргументировать свою позицию по основным теоретическим проблемам социологии;                                                                                                                                                                                                  |
| 3.2.3      | самостоятельно работать с различными источниками информации социологической тематики, свободно излагать их содержание;                                                                                                                                                        |
| 3.2.4      | воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте;                                                                                                                                                                                          |
| 3.2.5      | управлять своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования.                                                                                                                                                                    |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.3.1      | основными категориями социологической науки;                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.3.2      | навыками практического применения простейших методов эмпирического социального исследования;                                                                                                                                                                                  |
| 3.3.3      | базовыми приемами анализа социологической информации и разработки практических рекомендаций для решения социальных проблем;                                                                                                                                                   |
| 3.3.4      | способностью осуществлять социальное взаимодействие                                                                                                                                                                                                                           |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Теоретическая электрохимия

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>13 ЗЕ (468ч.)</b>           |

### 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 процессами. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 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**

#### 3.1 Знать:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1      | основные понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.2.1      | 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.                                                        |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.3.1      | 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. |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Техническая термодинамика и теплотехника

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **4 ЗЕ (144ч.)**

### 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 рассчитать 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. 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<br>Основные законы термодинамики и их следствия<br>Физический смысл понятий и особенностей термодинамических процессов                                                                                                                     |
| Уровень 2 | Физический смысл понятий и особенностей термодинамических процессов<br>Основные принципы термодинамического и эксергетического анализа циклов тепловых двигателей и паросиловой установки<br>Устройство двигателей внутреннего сгорания                                                           |
| Уровень 3 | Устройство двигателей внутреннего сгорания<br>Устройство паросиловых установок и котельных установок<br>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.<br>Использовать is-диаграмму водяного пара при решении проблемных задач.                                      |
| Уровень 2 | Использовать is-диаграмму водяного пара при решении проблемных задач.<br>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.<br>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.                   |
| <b>ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                            |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                        | Параметры состояния идеального газа;                                                                                                       |
| Уровень 2                                                                                                                                                        | Законы термодинамики;                                                                                                                      |
| Уровень 3                                                                                                                                                        | Термодинамические процессы.                                                                                                                |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |
| Уровень 1                                                                                                                                                        | Определять параметры состояния идеального газа;                                                                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                                        | Применять законы термодинамики при решении задач;                                                                                          |
| Уровень 3                                                                                                                                                        | Применять законы термодинамики при расчетах термодинамических процессов.                                                                   |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |
| 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**

|            |                                                                                               |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                 |
| 3.1.1      | основы технической термодинамики;                                                             |
| 3.1.2      | конструкции теплообменных аппаратов и их методы расчета;                                      |
| 3.1.3      | перспективную технику для проведения тепловых процессов.                                      |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                 |
| 3.2.1      | определять теплофизических свойств различных веществ;                                         |
| 3.2.2      | применять уравнения и справочную литературу для расчета различных задач теплообмена;          |
| 3.2.3      | анализировать различные факторы, влияющие на процессы теплообмена;                            |
| 3.2.4      | использовать для термодинамических расчетов диаграммы состояния рабочих тел и теплоносителей. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                               |
| 3.3.1      | навыками определения термического КПД тепловых машин;                                         |
| 3.3.2      | навыками проведения расчетов теплообменных аппаратов.                                         |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Технический анализ и контроль электрохимических производств

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                      18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация                    **бакалавр**  
 Общая трудоемкость            **3 ЗЕ (108ч.)**

### 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. 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                  |
| <b>ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</b> |                                                                                                                                |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                |                                                                                                                                |
| 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                   |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                |                                                                                                                                |
| 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 |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                              |                                                                                                                                |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.1      | 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. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.1      | 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.                                                                                                                                                                 |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.1      | 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.                                                          |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Физика

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **10 ЗЕ (360ч.)**

### 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. 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.                                                  |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                           |
| 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.                                   |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                           |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                      |
| 3.1.1      | основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.                                                           |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                      |
| 3.2.1      | применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                    |
| 3.3.1      | современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач по механике.  |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Физикохимия твердого тела

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация **бакалавр**  
 Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 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. 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

|            |                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                       |
| 3.1.1      | основы зонной теории твердых тел;                   |
| 3.1.2      | влияние дефектов структуры на свойства твердых тел; |
| 3.1.3      | механизм и кинетику реакций с участием твердых тел; |

|            |                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.4      | особенности химического, фазового состава и структуры твердых тел, обуславливающие их свойства и практическое применение;               |
| 3.1.5      | методы получения твердых тел с заданной структурой и свойствами.                                                                        |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                           |
| 3.2.1      | использовать знания о составе, структуре и реакционной способности твердых тел для синтеза материалов с заданными свойствами;           |
| 3.2.2      | прогнозировать физические свойства и реакционную способность твердых тел на основе знания их химического, фазового состава и структуры. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                         |
| 3.3.1      | навыками расчета параметров кристаллической решетки, определения физических и реакционных способностей твердых тел.                     |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Физическая культура и спорт

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 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.                                                                                        |

### 3. 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**

|            |                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.1      | •научно-практические основы физической культуры и спорта;                                                                                                                                                 |
| 3.1.2      | •влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья , профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;                                                            |
| 3.1.3      | •способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;                                                                                                                            |
| 3.1.4      | •правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.                                                                                                                  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                             |
| 3.2.1      | •использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;                |
| 3.2.2      | •выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;                                                                                                          |
| 3.2.3      | •выполнять простейшие приемы защиты и самообороны.                                                                                                                                                        |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                           |
| 3.3.1      | •методами физического воспитания и укрепления здоровья для достижения должного уровня физической подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности;                               |
| 3.3.2      | •использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;                                                                  |
| 3.3.3      | •средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; |
| 3.3.4      | •использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.   |

**Изучение дисциплины** заканчивается

**Виды учебной работы:** лекции, самостоятельная работа

# Физическая химия

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **5 ЗЕ (180ч.)**

### 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. 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                                                             |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                     |
| 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 |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     |
| 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                  |
| <b>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</b> |                                                                                                                     |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                     |
| 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                          |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                     |
| 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                                 |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.1      | физико-химические основы тепловых, массообменных и химических процессов, в том числе каталитических, лежащих в основе химико-технологических производств.                                                                                                                                                                                 |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2.1      | 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. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.3.1      | техникой термодинамических и кинетических измерений; методами физико-химического анализа, используемыми для контроля течения химических реакций, методами обработки результатов термодинамических и кинетических экспериментов.                                                                                                           |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Философия

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕ (144ч.)**

### 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 профессиональной направленности подготовки специалистов; акцентировать внимание на междисциплинарных связях учебных дисциплин социально-гуманитарного блока.

### 3. 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**

|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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.                                                                                                                                               |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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.                                                                                                    |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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**

|                     |                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                |
| 3.1.1               | основные концепции истории философии и философской теории.                                                                                                     |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                |
| 3.2.1               | применять исторические и философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности;                                                |
| 3.2.2               | использовать положения и категории философии для оценивания и анализа, формирования собственной позиции по различным социальным тенденциям, фактам и явлениям. |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                |
| 3.3.1               | навыками ведения дискуссии на философские и научные темы;                                                                                                      |
| 3.3.2               | навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;                                                                                         |
| 3.3.3               | навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;                                                          |
| 3.3.4               |                                                                                                                                                                |
| 3.3.5               | навыками критического восприятия информации.                                                                                                                   |
| 3.3.6               |                                                                                                                                                                |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Химические источники тока

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>3 ЗЕ (108ч.)</b>            |

### 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. 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                                     |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1.1      | 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 |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.2.1      | 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.                                                                                                                                                     |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.3.1      | 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 литературы                                                                                                                                                                                  |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Экология

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕ (72ч.)**

### 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. 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.              |

|                 |                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                          |
| 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 последствий.                                                                        |
| 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**

|            |                                                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                              |
| 3.1.1      | - Особенности технологических процессов с точки зрения экологии, Законодательство РФ в области экономики и экологии.                                       |
| 3.1.2      | - Технические средства и технологии для возможного применения с учетом экологических последствий.                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                              |
| 3.2.1      | - Применять нормативно-законодательную базу в области экологии и экономики в своей профессиональной деятельности.                                          |
| 3.2.2      | - Разрабатывать технологические процессы с учетом экологических последствий.                                                                               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                            |
| 3.3.1      | - Навыками организации технологических процессов с учетом законодательства РФ в области экологии и экономики.                                              |
| 3.3.2      | - Навыками применения технических средств и технологий для возможного применения с учетом экологических последствий в своей профессиональной деятельности. |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Экономика и управление производством химической отрасли

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **5 ЗЕ (180ч.)**

### 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. 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 базу, 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 |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                      |
| Уровень 1       | анализировать технологические процессы                                                                                               |
| Уровень 2       | принимать экономически обоснованные решения, анализировать технологические процессы на химическом предприятии                        |
| Уровень 3       | осуществлять инновационные технологические преобразования                                                                            |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                      |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.1.1      | 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. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.2.1      | 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.                                                                                                |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.3.1      | экономическими методами анализа, управления, организации и деятельности и основными показателями, характеризующими эффективность функционирования производства на предприятиях химической промышленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Экономика

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология  
Квалификация **бакалавр**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 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. 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. |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                           |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.1.1      | 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                                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.2.1      | 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. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.3.1      | 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                                                                                  |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Элективные курсы по физической культуре и спорту

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                      18.03.01 Химическая технология  
 Квалификация                    **бакалавр**  
 Общая трудоемкость            **0 ЗЕ (328ч.)**

### 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. 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. |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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**

|                     |                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                                            |
| 3.1.1               | -научно-практические основы физической культуры и спорта;                                                                                                                                                  |
| 3.1.2               | -влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья , профилактику профессиональных заболеваний и вред-ных привычек;                                                            |
| 3.1.3               | -способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;                                                                                                                             |
| 3.1.4               | -правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.                                                                                                                   |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                            |
| 3.2.1               | -использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;                 |
| 3.2.2               | -выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;                                                                                                           |
| 3.2.3               | -выполнять простейшие приемы защиты и самообороны в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.                                                                      |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                            |
| 3.3.1               | -методами физического воспитания и укрепления здоровья для достиже-ния должного уровня физической подготовленности к полноценной со-циальной и профессиональной деятельности;                              |
| 3.3.2               | -использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;                                                                   |
| 3.3.3               | -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физиче-ского самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; |
| 3.3.4               | -использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.    |

**Изучение дисциплины** заканчивается

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Электросинтез органических соединений

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 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. 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 профессиональных задач; |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1.1      | научные основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов; основные составы растворов и условия электролиза;                                                                                                                                        |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2.1      | использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3.1      | методами проведения экспериментов по электрохимическому синтезу химических продуктов и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества продукции.                                                                                          |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Электротехника и электроника

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>3 ЗЕ (108ч.)</b>            |

### 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. 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              |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                    |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.1      | 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. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2.1      | 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.                 |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.3.1      | 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.                     |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Электрохимические реакторы

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация бакалавр

Общая трудоемкость 3 ЗЕ (108ч.)

### 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. 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                            |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                             |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.1.1      | 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.                                                                     |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.2.1      | рассчитать основные параметры электрохимических реакторов; использовать методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных технологических и конструкторских решений;                                                                                                                                                         |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.3.1      | 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 |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Электрохимические технологии

## аннотация дисциплины (модуля)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Учебный план       | 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация       | <b>бакалавр</b>                |
| Общая трудоемкость | <b>10 ЗЕ (360ч.)</b>           |

### 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. 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 осаждения металлов и сплавов                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Уровень 2 | порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения осаждения 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 осаждения 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 экспериментов. |

#### **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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.1      | 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. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.2.1      | использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.                                                                                                                |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3.1      | 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;                                                           |

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Электрохимия расплавленных солей

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 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. 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;                                                                                                                                           |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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 экспериментов. |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.1.1      | 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.                       |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.2.1      | использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.            |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.3.1      | 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. |

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа