

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АНГАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

Н.В. Истомина

14.01. 2026г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ
НА НАПРАВЛЕНИЕ
11.04.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»**

Ангарск, 2026

Вступительные испытания в магистратуру предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом и возможности продолжения обучения в магистратуре.

Абитуриент, поступающий на направление подготовки «Электроника и наноэлектроника» должен быть подготовлен к решению следующих типовых задач:

- Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
- Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
- Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;
- Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;
- Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

В основу программы положены следующие дисциплины: физика конденсированного состояния, материалы и компоненты наноэлектроники, физические основы электроники.

Критерии оценки тестов при проведении вступительных испытаний в магистратуру

Суммарное количество баллов вступительного испытания состоит из суммы баллов по тестам из программы вступительных испытаний. Результаты междисциплинарного тестирования по базовым и специальным дисциплинам оценивается по 100-балльной шкале. Продолжительность вступительного испытания составляет 60 минут, продолжительность тестирования – 40 минут.

Структура вступительного испытания Материалы и компоненты нанотехнологии

Функциональные и конструкционные наноматериалы неорганической и органической природы; гетерогенные процессы формирования наноструктур и наноматериалов: молекулярно-лучевая эпитаксия, эпитаксия металлоорганических соединений из газовой фазы, коллоидные растворы, золь-гель технология, методы молекулярного наслаивания, электрохимические методы, сверхбыстрое охлаждение, сверхтонкие пленки металлов и диэлектриков; методы получения упорядоченных наноструктур: искусственное нанотормообразование, самоорганизация при эпитаксиальном росте, методы синтеза нанокристаллов осаждением в наноструктурированные матрицы; пучковые методы нанолитографии: электронная, ионная, рентгеновская; радиационные методы формирования наноструктур: образование наноструктур при кристаллизации аморфизированных слоев, формирование квантовых точек и проволок при ионном синтезе; методы зондовой нанотехнологии; контактное и бесконтактное формирование нанорельефа поверхности подложек; локальная глубинная модификация поверхности подложек; межэлектродный массоперенос с нанометровым разрешением, модификация свойств среды в зазоре между туннельным зондом и подложкой; электрохимический массоперенос; массоперенос из газовой фазы; локальное анодное окисление; атомная структура и микромеханика нанотрубок на подложках.

Основная литература

1. Нанотехнологии. Физика. Процессы. Диагностика. Приборы. // Под редакцией В.В. Лучинина, Ю.М. Таирова. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2006 – 551с.
2. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: Учебное пособие3. Нанотехнологии в электронике // Под редакцией члена – корреспондента РАН Ю.А. Чаплыгина. Москва, Техносфера, 2005 – 446с.
4. Ч. Пул – мл., Ф. Оуэнс // Мир материалов и технологий «Нанотехнологии» // Москва, Техносфера, 2006 – 336с.
5. Харрис П. Мир материалов и технологий. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. М.:Техносфера, 2006-412с.
6. Гаев, Д. С., Мустафаев Г.А., Панченко В. А. Лабораторный практикум по курсу «Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем». – Нальчик, Каб.-Балк. ун-т, 2007. с.45. илл. 10

Дополнительная литература

1. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. М.: Академия, 2005.
2. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. М.: Физматлит. 2000. 224 С.

3. Суздаев И.П., Суздаев П.И. Нанокластеры и нанокластерные системы. // Успехи Химии. 2001. Т.70. №.3. С.203-240.
4. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. М.: Мир. 1979. 568 С.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии.-М: Химия, 1984.-368с.

Физика конденсированного состояния

Симметрия и структура кристаллов; обратная решетка; уравнение Шредингера в периодическом потенциале; блоховская волновая функция; энергетические зоны; классификация кристаллов на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории; носители заряда в полупроводниках и металлах и модель газа свободных и независимых электронов; кинетические процессы в электронном газе; плазменные колебания и плазмоны; скин-эффект; квантовый электронный газ; энергия и поверхность Ферми; эффективная масса носителей заряда; дырки - носители заряда в валентной зоне полупроводников; колебания кристаллической решетки и фононы; теплоемкость решетки; тепловое расширение и теплопроводность; локальное поле и диэлектрическая проницаемость; механизмы поляризуемости кристаллов; оптические свойства ионных кристаллов; поляритоны; пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики; парамагнетики и диамагнетики; обменное взаимодействие; ферромагнетики и антиферромагнетики; спиновые волны; концепция квазичастиц; фазовые переходы и дальний порядок; классические и квантовые жидкости; сверхтекучесть; сверхпроводимость и эффект Мейсснера; сверхпроводники I и II рода; теория Гинзбурга-Ландау; квантование потока в сверхпроводниках; эффект Джозефсона; микроскопическая теория сверхпроводимости Бардина-Купера-Шриффера; тепловые и радиационные точечные дефекты в кристаллах; механизмы диффузии; дислокации; элементы теории упругости, тензоры деформаций и напряжений; жидкие кристаллы; полимеры.

Основная литература

Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П. "Основы кристаллофизики", М., 1979, Наука.

1. Шаскольская М.П. "Кристаллография", М., Высшая школа, 1976.
2. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. М. Высшая школа, 1988.

Дополнительная литература

1. Ашкрофт Н., Мэрмин Физика твердого тела. 1 и 2 том, М. Мир. 1979
2. Киттель Г. Физика твердого тела. М. Наука. 1978.

3. Уманский Я.С. и др. “Кристаллография, рентгенография, электронная микроскопия”, М., Металлургия, 1982.

Физические основы электроники

Термодинамика поверхности, процессы на поверхности и в приповерхностных слоях; адсорбция и десорбция; поверхностная энергия и ее анизотропия; реконструкция и релаксация поверхностей; обработка поверхности и условия сохранения ее свойств; механизмы роста на поверхности (механизм Странского-Крастанова и др.), основы физической химии наносистем; уравнения и характеристики условий термодинамической стабильности межфазных границ в наносистемах; особенности поверхностных процессов в микро- и наноструктурах: размерные эффекты и фазовые переходы; зародышеобразование, кластерообразование и формирование наноструктур; самоорганизация наноразмерных упорядоченных структур; физико-химические эффекты в туннельно-зондовой нанотехнологии; локальные химические электронно-стимулированные реакции.

Основная литература

1. Нанотехнологии. Физика. Процессы. Диагностика. Приборы. // Под редакцией В.В. Лучинина, Ю.М. Таирова. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2006 – 551с.
2. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: Учебное пособие3.
3. Нанотехнологии в электронике // Под редакцией члена – корреспондента РАН Ю.А. Чаплыгина. Москва, Техносфера, 2005 – 446с.
3. Ч. Пул – мл., Ф. Оуэнс // Мир материалов и технологий «Нанотехнологии» // Москва, Техносфера, 2006 – 336с.
4. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. – М: КомКнига, 2006. – 592с.

Дополнительная литература

1. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. М.: Академия, 2005.
2. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. М.: Физматлит. 2000. 224 С.
3. Суздалев И.П., Суздаев П.И. Нанокластеры и нанокластерные системы. // Успехи Химии. 2001. Т.70. №.3. С.203-240.
4. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. М.: Мир. 1979. 568 С.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии.-М: Химия, 1984.-368с.