

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Философские проблемы естествознания»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Философии

1. Цели и задачи учебной дисциплины: приобретение знаний, умений и навыков, обеспечивающих:

- понимание роли философии в развитии науки;
- анализ основных тенденций развития философии и науки;
- совершенствование и развитие своего интеллектуального и общекультурного уровня. Задачи учебной дисциплины:

- понимание философских концепций естествознания, овладение основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;

- самостоятельное приобретение с помощью информационных технологий и использование в практической деятельности новых знаний и умений;

- расширению и углублению научного мировоззрения;

- овладение современной научной парадигмой, системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности;

- использование понятийного аппарата философии для решения профессиональных задач и разработка концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач;

- умение видеть междисциплинарные связи изучаемых дисциплин и понимание их значения для будущей профессиональной деятельности;

- умение организовывать и проводить научные исследования.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к специальным дисциплинам базовой части общенаучного цикла. Она связана с дисциплинами профессионального цикла, опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

1. Философия науки и динамика научного познания
2. Естественнонаучная картина мира и ее эволюция
3. Методологические проблемы естествознания
4. Философские проблемы физики
5. Философия и естественнонаучное познание

Формы текущей аттестации: письменная работа Форма промежуточной аттестации: зачет

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Коды формируемых (сформированных) компетенций

а) общекультурные (ОК) ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные направления, проблемы, теории и методы философии
- содержание дискуссий по актуальным проблемам современного бытия
- основные закономерности функционирования и развития общества
- содержание глобальных проблем, перспективы их разрешения

Уметь:

- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений
- формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии

Владеть:

- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание
- аргументированного изложения и отстаивания собственной позиции
- навыками публичной речи
- приемами ведения дискуссии, полемики, диалога
- навыками критического восприятия и оценки проблем мировоззренческого и общественного характера.

4. **Общий объем дисциплины:** 4 з.е. (144 ч.).

5. **Виды и формы промежуточной аттестации:** экзамен (1 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальный физический практикум»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. Цель преподавания дисциплины Целями освоения дисциплины «Спецпрактикум по исследованию оптических и фотоэлектрических свойств полупроводниковых структур.» являются: – расширение фундаментальных знаний в области физики полупроводников и полупроводниковых наноструктур и наноматериалов, являющихся основой микро- и наноэлектроники; формирование личности, подготовленной к профессиональной деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (в том числе к научно-исследовательской работе) в области фундаментальной и прикладной физики полупроводников, микро- и наноэлектроники.

Задачи дисциплины:

получить представление о полупроводниках; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.

2. Место дисциплины в учебном процессе. Дисциплина относится общеобразовательной части профессионального цикла Б1.Б.2

Дисциплина «Спецпрактикум по исследованию оптических и фотоэлектрических свойств полупроводниковых структур.» связана со следующими дисциплинами учебного плана: 1. «Современные материалы, новые технологии», «Физика полупроводниковых систем пониженной размерности», «Методы диагностики и анализа полупроводниковых материалов и наноструктур». С одной стороны полупроводниковые наноструктуры и наноматериалы: полупроводниковые системы пониженной размерности (квантовые ямы, квантовые точки, сверхрешетки), пористый кремний; углеродные наноструктуры, системы полупроводниковых наночастиц являются современными перспективными материалами. С другой стороны особые физические свойства полупроводниковых наноструктур и наноматериалов определяются особенностями их электронной и фононной структур. Как известно, оптические спектры являются источником богатой информации об электронных и колебательных свойствах различных полупроводниковых сред. 2. «Физические основы микро- и наносенсорики», так как полупроводниковые наноструктуры и наноматериалы являются основой микро- и наноэлектроники в целом.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ОК – 1 Способность оперировать углубленными знаниями в области математики и естественных наук.

Знает

фундаментальные математические, естественнонаучные теории и законы.

Умеет

применять математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности; применять математические и физические знания при решении межпредметных задач.

Владеет

навыками применения естественнонаучных и математических знаний при решении конкретных научных задач;

навыками анализа поставленных проблем с целью возможности применения тех или иных теорий и методов решения поставленной задачи.

ПК–5 Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей,

Знает современные программные средства обработки, представления информации; Средства и технологии оценивания программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

Умеет применять программные средства обработки и представления информации; оптимизировать поиск информации в области профессиональной деятельности

Знает современные программные средства обработки и представления информации.

ПК-6 Способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно - инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки)

Знает теоретические основы и практическое значение основных физических явлений и процессов, протекающих в полупроводниках, полупроводниковых структурах; современные экспериментальные методы исследования полупроводников и полупроводниковых структур; современных теоретические методы исследования физических процессов в полупроводниках и полупроводниковых структурах; современные проблемы, достижения и направления развития физики (оптики) полупроводников, полупроводниковых структур и приборов, микро - и наноэлектроники;

Владеет методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации. Защита отчетов по лабораторным работам.

Знает теоретические основы и практическое значение основных физических (оптических) явлений и процессов, протекающих в полупроводниках, полупроводниковых структурах и приборах; современные экспериментальные методы исследования полупроводников и полупроводниковых структур; современные теоретические методы исследования процессов в полупроводниках и полупроводниковых структурах; современные проблемы, достижения и направления развития физики полупроводников, полупроводниковых структур и приборов, микро - и наноэлектроники;

ПК – 7 Способность свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)

Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели общей и теоретической физики, физики конденсированного состояния вещества, физики полупроводников, физики систем пониженной размерности; основы математического аппарата, применяемого для описания физических явлений в полупроводниках и полупроводниковых структурах; структуры логических приемов (анализа и синтеза).

Умеет применять методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

Владеет логическими приемами мышления – анализом и синтезом; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

4. **Общий объем дисциплины:** 4 з.е. (144 ч.).
5. **Виды и формы промежуточной аттестации:** зачет (3 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы физики»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

I. Цели и задачи модуля (дисциплины).

1.1. Пояснительная записка

В данном курсе рассматривается ряд важнейших открытий и проблем, связанных с их физическим толкованием, которые возникли в физике на рубеже XX-XXI веков.

Эти проблемы важны в понимании физической картины мира, в формировании целостного представления о физических процессах, определяющих эволюцию наших знаний, а также в освоении новых технологий.

Курс дает возможность понять взаимосвязь различных разделов курса физики, позволяет глубже проникнуть в природу физического мира, способствует развитию творческого познания окружающего мира.

Учебный курс рассчитан на студентов физического факультета университета.

Объем курса - 41 часов, включая лекции, семинарские занятия, самостоятельную работу с учебными материалами. Распределение учебной нагрузки по темам и видам учебной деятельности приводится в разделе 3.

1.2. Цели и задачи изучения дисциплины

Основная цель курса состоит в углублении знаний студентов, в расширении их области познания об окружающем мире, в формировании творческого подхода к объяснению физических явлений, в привитии навыков научного познания.

В результате изучения курса студенты должны иметь представление:

об основных открытиях в области физики на рубеже XX-XXI веков и их применении в науке и технике;

об основных проблемах в физическом представлении единой картины мира;

о современных методах научного познания окружающего мира.

1.3 Место модуля (дисциплины) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к разделу ОПОП М2-Профессиональный цикл.

Дисциплина взаимосвязана с естественнонаучным и математическим циклами. Для успешного освоения курса необходимы знания по физике и математике на уровне бакалаврской программы с оценками не ниже «хорошо» и «отлично». Данный курс опирается на фундаментальные понятия классической, релятивистской и квантовой физике, а также на свободное владение аппаратом высшей математики: ряды, производные, интеграл.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) :

- способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях

знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОК-3);

- способность порождать новые идеи (креативность) (ОК-5);
- иметь базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умение создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач (ОК-6);
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способность к управлению научным коллективом (ОК-9);
- способность использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

общепрофессиональными:

- способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1);
 - способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);
- научно-исследовательская деятельность:
- способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем магистерской программы) (ПК-4);
 - способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6);
 - способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-7).

В процессе изучения дисциплины магистранты приобретают:

- **знания** о физических явлениях, лежащих в основе современной научной картины мира и перспективах развития физики, о наиболее актуальных проблемах современной физики, составляющих основу прогресса мировой цивилизации;
- **умения** профессионально ориентироваться в современных проблемах физики и новейших физических методах исследований и научных технологий, вырабатывать рациональный взгляд на процессы и явления, протекающие в живой и неживой природе и управляющие развитием современного человечества;
- **опыт** принятия решений в области анализа физических теорий, самостоятельно приобретать и применять полученные знания.

Общий объем дисциплины: 3 з.е. (108 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«История и методология физики»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. Цель дисциплины:

формирование у студентов знаний, навыков и умений в области истории и методологии физики, соответствующих базовой профессиональной подготовке.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла учебного плана ОПОП.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОК-2; ОК-3; ОК-7; ПК-7.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

историю развития физики от древности до середины XX века;
историю развития современной физики (конец XX – начало XXI века);
биографии крупнейших ученых-физиков;
методологию развития основных физических идей и концепций;

уметь:

находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о «рождении» физических идей;
Создавать реферативные работы, посвященные истории отдельных разделов физики;
пользоваться сетью Интернет для поиска особенностей истории физики в целом, отдельных ее разделов, явлений и эффектов;
выделять псевдонаучные идеи в современной популярной литературе по физике и в аналогичных сайтах сети Интернет;

владеть навыками:

создания компьютерных презентаций, посвященных историко-физическим и методологическим вопросам;
использования историко-физического подхода в преподавании.

Общий объем дисциплины: 3 з.е. (108 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии в науке и образовании»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра ИВТ

1. Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний и возможность их дальнейшего использования в области компьютерных, информационно-телекоммуникационных технологий, информационных систем в науке и образовании; инновационных технологий в сфере юридического (правового) образования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части общенаучного цикла.

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» взаимосвязана с дисциплинами первой ступени: «Информатика и математика», «Правовая информатика», «Информационные технологии в юридической деятельности», «Информационные технологии в образовании» и потому изучается после них.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОК-4, ОК-5, ПК-11, ПК-12.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные термины и закономерности создания и функционирования информационных процессов в научной и правовой области, в сфере юридического образования; основы государственной политики в области информационно-телекоммуникационных технологий, правовой информатики; методы и средства поиска, систематизации и обработки правовой, научной и научно-технической информации.

Уметь: применять современные информационные технологии для поиска и обработки правовой информации, оформления юридических документов и проведения статистического анализа информации; составлять аналитические документы (справки, отчеты), писать тезисы научных сообщений (рефераты, статьи в электронной форме).

Владеть: навыками исследования, сбора и обработки информации, имеющей значение для реализации правовых норм в соответствующих сферах научно-педагогической, правоохранительной и иной профессиональной юридической деятельности.

Общий объем дисциплины: 4 з.е. (144 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра английского языка

1. Цель дисциплины:

углубление навыков владения иностранным языком с целью профессионального общения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части общенаучного цикла учебного плана ОПОП.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОК-2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- систему иностранного языка и правила ее функционирования
- обиходный, литературный и деловой стили, особенности научного стиля,
- культуру и традиции страны изучаемого языка,
- правила речевого этикета
- иметь представление о методике самостоятельной работы по изучению иностранного языка;

уметь:

- участвовать в диалоге в связи с содержанием текста,
- представиться, установить и поддержать контакт, запросить и сообщить информацию, побудить к действию, выразить просьбу, согласие/несогласие,
- читать и понимать тексты учебного, страноведческого и научного характера без словаря и с использованием словаря,
- написать аннотацию, реферат, частное и деловое письмо, резюме
- обсуждать структурно-содержательные аспекты текста общетеоретического характера;
- вести деловые переговоры;

владеть:

- лексико-грамматическим материалом,
- навыками фонетически и интонационно правильного оформления своей речи,
- навыками устной и письменной речи в рамках лексико-грамматического материала программы.

Общий объем дисциплины: 5 з.е. (180 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы науки и производства»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства» относится к дисциплинам магистерской подготовки, формирующим современную точку зрения на приоритетные направления развития, в частности, электроники и средства реализации идей микро- и нанoeлектроники. Данная дисциплина изучается в 9-10-м семестрах.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности.

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства» в соответствии с Учебными планами направления подготовки магистров ФГОС ВПО-3 210100.68 «Физика. Физика полупроводников. Микроэлектроника» относится к дисциплинам профессионального цикла подготовки (М.З).

1.2. Задачи изучения дисциплины

К **задачам изучения** дисциплины относится получение **знаний** по основным направлениям развития электроники и нанoeлектроники, **умений** применить данные знания для создания новых твердотельных, в том числе низкоразмерных сред при производстве электронных устройств нового поколения, **овладение** методами экспериментального исследования, сведениями о современных технологиях изготовления устройств нанoeлектроники.

1.2.1. Задачи профессиональной деятельности магистра, реализуемые при изучении дисциплины

А. Изучение принципов действия и устройства электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, описаний технологических процессов изготовления материалов и изделий электронной техники.

Б. Научно-исследовательская деятельность. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

1.2.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины и на основе предварительно изученных дисциплин студент должен **знать**:

- физическую сущность влияния поверхностных состояний на характеристики устройств микро- и нанoeлектроники;
- возможности лучевых технологий;
- преимущества молекулярно-лучевой эпитаксии и эпитаксии из металлоорганических соединений в реализации устройств микро- и нанoeлектроники;
- квантовый характер эффекта размерного ограничения при создании устройств;
- перспективность метода химической сборки для создания наноструктур;
- свойства низкоразмерного кремния, их приложение в рамках единой кремниевой технологии;
- проблемы современной электроники больших мощностей;
- технологические аспекты высокотемпературной полупроводниковой электроники;
- элементную базу микроволновых систем (инжекционные лазеры, нано-лазеры, сверхяркие светодиоды и т. д.);
- принципы осуществления спутниковой, мобильной и сотовой связи;
- перспективные направления электроники.

Уметь:

- оценивать состояние различных направлений развития электроники;
- видеть диалектическую преемственность микро- и нанoeлектроники¹.
- видеть перспективу в развитии различных направлений электроники;
- использовать современные информационные и компьютерные технологии для оценки количественных и качественных показателей состояния поверхности твердого тела и прогноза характеристик твердого тела;
- использовать справочные данные по электрофизическим параметрам материалов микро – и нанoeлектроники;
- строить физическую модель поверхности;
- измерять поверхностный потенциал;
- самостоятельно приобретать новые знания;
- моделировать наноструктуры с использованием отечественного и зарубежного опыта;
- формулировать задачи исследования на этапе экспериментального создания твердотельной среды с требуемыми свойствами;
- разрабатывать технологический алгоритм формирования твердотельной среды для получения электронного устройства;
- решать экологические задачи при создании наноразмерных сред;
- приобретать навыки работы в творческом коллективе;
- отстаивать публично свою точку зрения;
- готовить материалы к докладам и публикациям.

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1);

способностью демонстрировать углубленные знания в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2);

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОК-3);

способностью использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально-значимых проектов (ОК-4);

способностью порождать новые идеи (креативность) (ОК-5);

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-6);

способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7);

способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-8);

способностью к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом (ОК-9);

способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК – 10).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональными:

способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1);

способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);

научно-исследовательская деятельность:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3);

способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем магистерской программы) (ПК-4);

способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки (ПК-5);

научно-инновационная деятельность:

способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6);

способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-7);

способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов (ПК-8);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовать и планировать физические исследования (ПК-9);

способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач (ПК-10);

педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) **и просветительская деятельность:**

способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики (ПК-11) .

По окончании освоения программы по направлению «Физика»

выпускник должен продемонстрировать также компетенции, характерные для магистерской программы:

- способность разбираться в современном состоянии, теоретических работах и результатах экспериментов, входящих в программу,

- способность разбираться в методах исследований в объеме профессиональных дисциплин.

Компетенции магистерских программ должны учитывать региональные особенности и требования работодателей.

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства» входит в пакет дисциплин, формирующих фундаментальное образование магистров по направлению 210100.68 «Физика полупроводников. Микроэлектроника». В табл. 1 приведены названия предметов и разделов, которые необходимо усвоить для изучения дисциплины «Современные проблемы в науке и производстве».

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства» является основной для изучения дисциплин: «Термодинамика сплошных сред», «Физические основы вакуума», «Технология полупроводников «Наносистемы», «Оптоэлектроника», которые читаются параллельно или позже.

Общий объем дисциплины: 4 з.е. (144 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: диф зачет (2 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Наносистемы. Методы получения и свойства»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

Курс «Наносистемы. Методы получения и свойства» входит в учебный план подготовки магистров по магистерской программе 011200 – «Физика. Физика полупроводников. Микроэлектроника». Он изучается студентами девятого курса на кафедре «Общая физика».

Наносистемы представляют огромный интерес для фундаментальной науки и практических приложений. В России нанотехнологии рассматриваются как одно из наиболее приоритетных направлений в инновационном развитии страны. Практически во всех развитых странах в данной области существуют крупные национальные проекты. Для современных ученых и специалистов, в какой бы области они не работали, знание наносистем становится необходимым элементом общей эрудиции и квалификации. Для ученых это также важный фактор эффективности их работы. В связи с этим, настоящий курс является важной частью общепрофессиональной подготовки магистров в области физики.

II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины

1.1.1. Целью курса является изучение основ физики наносистем и перспектив использования этих систем в высоких технологиях. Рассматриваются атомные кластеры, углеродные структуры (фуллерены, нанотрубки, графен), квантовые точки, квантовый транспорт, оптические решетки, конденсат Бозе-Эйнштейна, наноструктуры на поверхности, элементы лазерной физики и квантовой оптики, использование наносистем в биомедицинских исследованиях. Описываются способы получения наносистем, основные эксперименты, физические свойства наносистем и связанные с ними эффекты, базовые теоретические модели, последние достижения в данной области, разнообразные практические приложения. Большое внимание уделяется сравнению различных наносистем с целью выявления их общих свойств.

1.1.2. В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- способы получения наносистем, основные эксперименты,
- физические свойства наносистем и связанные с ними эффекты,
- базовые теоретические модели,
- разнообразные практические приложения,
- последние достижения в данной области.

1.2. Задачи изучения дисциплины

К **задачам изучения** дисциплины относится получение **знаний** по основным направлениям развития электроники и нанoeлектроники, **умений** применять данные знания для создания новых твердотельных, в том числе низкоразмерных сред при производстве электронных устройств нового поколения, **овладение** методами экспериментального исследования, сведениями о современных технологиях изготовления устройств нанoeлектроники.

2.2.1. Задачи профессиональной деятельности магистра, реализуемые при изучении дисциплины

А. Изучение принципов действия и устройства электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, описаний технологических процессов изготовления материалов и изделий электронной техники.

Б. Научно-исследовательская деятельность. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

2.2.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины и на основе предварительно изученных дисциплин студент должен **знать:**

- физическую сущность влияния поверхностных состояний на характеристики устройств микро- и нанoeлектроники;
- возможности лучевых технологий;
- преимущества молекулярно-лучевой эпитаксии и эпитаксии из металлоорганических соединений в реализации устройств микро- и нанoeлектроники;
- квантовый характер эффекта размерного ограничения при создании устройств;
- перспективность метода химической сборки для создания наноструктур;
- свойства низкоразмерного кремния, их приложение в рамках единой кремниевой технологии;
- проблемы современной электроники больших мощностей;
- технологические аспекты высокотемпературной полупроводниковой электроники;
- элементную базу микроволновых систем (инжекционные лазеры, нано-лазеры, сверхяркие светодиоды и т. д.);
- принципы осуществления спутниковой, мобильной и сотовой связи;
- перспективные направления электроники.

Уметь:

- оценивать состояние различных направлений развития электроники;
- видеть диалектическую преемственность микро- и нанoeлектро-ники
- видеть перспективу в развитии различных направлений электроники;

- использовать современные информационные и компьютерные технологии для оценки количественных и качественных показателей состояния поверхности твердого тела и прогноза характеристик твердого тела;

- использовать справочные данные по электрофизическим параметрам материалов микро – и нанoeлектроники;

- строить физическую модель поверхности;

- измерять поверхностный потенциал;

- самостоятельно приобретать новые знания;

- моделировать наноструктуры с использованием отечественного и зарубежного опыта;

- формулировать задачи исследования на этапе экспериментального создания твердотельной среды с требуемыми свойствами;

- разрабатывать технологический алгоритм формирования твердотельной среды для получения электронного устройства;

- решать экологические задачи при создании наноразмерных сред;

- приобретать навыки работы в творческом коллективе;

- отстаивать публично свою точку зрения;

- готовить материалы к докладам и публикациям.

Обладать следующими компетенциями:

а) универсальными:

- *общенаучными (ОНК):*

ОНК-1 – понимание определяющей роли науки в развитии цивилизации, владение методологией научного познания и готовность использовать ее в профессиональной сфере деятельности;

ОНК-2 – способность анализировать, критически осмысливать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности;

ОНК-3 – способность видеть тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности.

- *инструментальными (ИК):*

ИК-1 – знать и уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;

ИК-2 – уметь формулировать цели и задачи работы, предлагать эффективные методы их решения и оценивать результаты работы на соответствие сформулированным целям.

- *социально-личностными и общекультурными (СЛК):*

СЛК-1 – способность к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности;

СЛК-2 – способность прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений.

б) профессиональными:

- *проектно-конструкторскими (ПКД):*

ПКД-1 – знать и владеть принципами построения физических и математических моделей высокого уровня, уметь формулировать критерии оптимальности.

• **проектно-технологическими (ПТД):**

ПТД-1 – способность разрабатывать технические задания на изготовление приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения на основе базовых конструкций и базовых технологических процессов;

ПТД-2 – знать и владеть методами контроля соответствия эксплуатационных характеристик объекта производства требованиям технического задания.

• **научно-исследовательскими (НИД):**

НИД-1 – готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

НИД-2 – уметь с использованием современных языков программирования разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;

НИД-3 – знать и владеть принципами планирования и автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, владеть навыками измерений в реальном времени.

Дисциплина «Наносистемы. Методы получения и свойства» входит в пакет дисциплин, формирующих фундаментальное образование магистров по направлению 210100.68 «Физика полупроводников. Микроэлектроника». В табл. 1 приведены названия предметов и разделов, которые необходимо усвоить для изучения дисциплины «Современные проблемы в науке и производстве».

Дисциплина «Наносистемы. Методы получения и свойства» является основной для изучения дисциплин: «Термодинамика конденсированных сред», «Физические основы вакуумной техники», «Основы физ-хим анализа твердых тел» «Физика полупроводников», «Физика полупроводниковых приборов», которые читаются параллельно или позже.

Общий объем дисциплины: 4 з.е. (144 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр), курсовая (2 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы вакуума»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1.1. Цель и задачи изучаемой дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Физические основы вакуума» состоит в том, чтобы ознакомить магистров с физическими основами вакуума, методами его получения и средствами его измерения. Физическая теория выражает связи между физическими явлениями и величинами в математической форме. Поэтому курс «Физические основы вакуума» имеет два аспекта:

- он должен ознакомить магистра с основными методами получения, и измерения вакуума, а также сопровождаться необходимыми и лабораторными работами;

- курс не сводится к лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, чтобы научить студента использовать теоретические знания для решения практических задач как в области физики, так и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний.

Для достижения указанных целей необходимо решать следующие задачи:

- сообщить магистру основные принципы и способы получения вакуума и законы физики на которых они основаны;

- ознакомить его с понятиями низкого, среднего и высокого вакуума, с типами вакуумных насосов, а также приборами для измерения вакуума;

- сформировать у магистра навыки экспериментальной работы на вакуумных установках;

- дать магистру современное понимание основных этапов развития физики, её философских и методологических проблем.

В результате изучения дисциплины «Физические основы вакуума» студент должен **уметь:**

- правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физики вакуума и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний;

Знать:

- пользоваться основными физическими приборами для измерения вакуума, анализировать и оценивать полученные результаты;

Владеть способностью:

- использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

1.2. Требования, предъявляемые к программе курса

«Физические основы вакуума»

Объем материала, указанного в программе, не может быть полностью изложен. Поэтому программа может быть выполнена лишь при полном и целесообразном использовании лекций, лабораторных, практических, семинарских занятий и времени для самостоятельной работы магистров. План курса лекций определяется лектором. Однако курс не может быть совокупностью обзорных лекций по отдельным проблемам, а должен представлять собой единое логически связанное изложение основного фундаментального материала программы. Этот материал должен быть изложен на лекциях с полным экспериментальным и математическим обоснованием, достаточно подробно и неторопливо. С остальным материалом студент должен быть ознакомлен на качественном описательном или даже понятийно-терминологическом уровне.

Общий объем дисциплины: 4 з.е. (144 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методика преподавания физики»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи преподавания дисциплины

Курс «Методика преподавания физики» ориентирован на формирование профессиональных, педагогических знаний, умений и навыков, требуемых для решения образовательных и воспитательных задач обучения физике.

В задачи курса входит овладение студентами:

- содержанием методической науки, концепциями обучения физике и воспитания учащихся на основе учебного предмета;
- умениями проведения демонстрационных, лабораторных и других видов эксперимента; конструировать уроки и другие формы занятий в соответствии с целями физического образования;
- основными средствами обучения: программами, учебниками, дидактическими материалами, оборудованием физического эксперимента;
- основными видами контроля достижений, включая решение задач, выполнение экспериментальных заданий, тестовых заданий, устного и письменного опроса.

Изучение дисциплины «Методика преподавания физики» позволяет обучаемым подготовиться к будущей профессиональной деятельности, овладеть практическими и теоретическими знаниями, необходимыми как при прохождении учебной практики, так и при дальнейшей самостоятельной работе по профилю.

Изучение студентами дисциплины «Методика преподавания физики» опирается на знание курсов общей и теоретической физики, программирования и математического моделирования, педагогики и психологии.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины.

Обучаемые должны владеть основными принципами и законами физики и их математическим выражением; знать сущность физических явлений и процессов, методов их наблюдения и экспериментального исследования; уметь правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин; владеть методами экспериментальной работы, методами точного измерения физических величин и способов обработки результатов эксперимента; понимать роль физики в системе естественных наук и путях решения прикладных вопросов на основе физических законов и методов; основными принципами возрастной периодизации психического развития; типами ведущей деятельности и психологическими особенностями

возрастных периодов психология обучения и воспитания; методами развивающего обучения; психологией инновационного обучения; структурой учебной деятельности; этапами формирования умственных действий; характеристиками теоретического и эмпирического мышления; основами процесса воспитания.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) ОК-3; ОК-5; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-15; ОК-22; ОК-23; ПК-1; ПК-2; ПК-10; ПК-11; ПК-12 способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-3); способность выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-5); способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-7); способностью следовать этическим и правовым нормам; толерантностью; способностью к социальной адаптации (ОК-8); способностью работать самостоятельно в коллективе, руководить людьми и подчиняться (ОК-9); способностью получать организационно-управленческие навыки (ОК-15); Способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности (ОК-22); Способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-23); способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ПК-1); способность применять на практике базовые профессиональные знания (ПК-2); способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (ПК-10); способностью реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-11); способностью применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-12); способностью использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-13);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- содержание, методы и формы организации учебной деятельности на уроках физики в средних учебных заведениях;
- основные технологии, применяемые в обучении физике;
- содержание основных разделов школьного курса физики;
- содержание и структуру школьных учебных планов, программ и учебников;
- требования к минимуму содержания и уровню подготовки учащихся по физике, устанавливаемые государственным образовательным стандартом;
- вопросы частных методик школьных курсов по физике;
- различные подходы к изучению основных тем школьного курса, новые технологии обучения физике;
- методы формирования навыков самостоятельной работы и развития творческих способностей и логического мышления учащихся;
- научные основы курса физики, историю и методологию физики; знать:

уметь:

- планировать учебные занятия в соответствии с учебным планом и на основе его стратегии;
 - обеспечивать последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами;
 - разрабатывать и проводить различные по форме обучения занятия, наиболее эффективные при изучении соответствующих тем и разделов программы, адаптируя их к разным уровням подготовки учащихся;
 - ясно, логично излагать содержание нового материала, опираясь на знания и опыт учащихся;
 - отбирать и использовать соответствующие учебные средства для построения технологии обучения;
 - анализировать учебную и учебно-методическую литературу и использовать ее для построения собственного изложения программного материала по физике;
 - организовывать учебную деятельность учащихся, управлять ею и оценивать ее результаты;
 - работать с физическим оборудованием, готовить и выполнять физический эксперимент;
 - применять основные методы объективной диагностики знаний учащихся по физике, вносить коррективы в процесс обучения с учетом данных диагностики;
- владеть**
- методическими аспектами преподавания физики в целом, отдельных тем и понятий;
 - новыми технологиями обучения физики;
 - методами и приемами составления задач, упражнений, тестов по различным темам; 5
 - методикой проведения занятий по физике с применением компьютера.
-

Общий объем дисциплины: 2 з.е. (72 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: зачет (2 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы физ-хим анализа»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Основы физ-хим анализа» относится к дисциплинам магистерской подготовки, формирующим современную точку зрения на приоритетные направления развития, в частности, электроники и средства реализации идей микро- и нанoeлектроники. Данная дисциплина изучается 3-м семестре.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности.

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства» в соответствии с Учебными планами направления подготовки магистров ФГОС ВПО-3 011200.68 «Физика. Физика полупроводников. Микроэлектроника» относится к дисциплинам профессионального цикла подготовки (М.З).

1.2. Задачи изучения дисциплины

К **задачам изучения** дисциплины относится получение **знаний** по основным направлениям развития электроники и нанoeлектроники, **умений** применить данные знания для создания новых твердотельных, в том числе низкоразмерных сред при производстве электронных устройств нового поколения, **овладение** методами экспериментального исследования, сведениями о современных технологиях изготовления устройств нанoeлектроники.

1.2.1. Задачи профессиональной деятельности магистра, реализуемые при изучении дисциплины

А. Изучение принципов действия и устройства электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, описаний технологических процессов изготовления материалов и изделий электронной техники.

Б. Научно-исследовательская деятельность. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методик, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам

выполненных исследований. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

1.2.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины и на основе предварительно изученных дисциплин магистрант должен **знать**:

- физическую сущность влияния поверхностных состояний на характеристики устройств микро- и нанoeлектроники;
- возможности лучевых технологий;
- преимущества молекулярно-лучевой эпитаксии и эпитаксии из металлоорганических соединений в реализации устройств микро- и нанoeлектроники;
- квантовый характер эффекта размерного ограничения при создании устройств;
- перспективность метода химической сборки для создания наноструктур;
- свойства низкоразмерного кремния, их приложение в рамках единой кремниевой технологии;

Уметь:

- оценивать состояние различных направлений развития электроники;
- видеть диалектическую преемственность микро- и нанoeлектроники.
- видеть перспективу в развитии различных направлений электроники;
- использовать современные информационные и компьютерные технологии для оценки количественных и качественных показателей состояния поверхности твердого тела и прогноза характеристик твердого тела;
- использовать справочные данные по электрофизическим параметрам материалов микро – и нанoeлектроники;
- строить физическую модель поверхности;
- измерять поверхностный потенциал;
- самостоятельно приобретать новые знания;
- моделировать наноструктуры с использованием отечественного и зарубежного опыта;
- формулировать задачи исследования на этапе экспериментального создания твердотельной среды с требуемыми свойствами;
- разрабатывать технологический алгоритм формирования твердотельной среды для получения электронного устройства;
- решать экологические задачи при создании наноразмерных сред;
- приобретать навыки работы в творческом коллективе;
- отстаивать публично свою точку зрения;
- готовить материалы к докладам и публикациям.

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1);

способностью порождать новые идеи (креативность) (ОК-5);

способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7);

способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-8);

способностью к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом (ОК-9);

способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК – 10).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональными:

способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1);

способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);

научно-исследовательская деятельность:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3);

способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем магистерской программы) (ПК-4);

способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки (ПК-5);

научно-инновационная деятельность:

способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6);

способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-7);

способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов (ПК-8);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовать и планировать физические исследования (ПК-9);

способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач (ПК-10);

педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) **и просветительская деятельность:**

способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики (ПК-11) .

По окончании освоения программы по направлению «Физика»

выпускник должен продемонстрировать также компетенции, характерные для магистерской программы:

- способность разбираться в современном состоянии, теоретических работах и результатах экспериментов, входящих в программу,

- способность разбираться в методах исследований в объеме профессиональных дисциплин.

Компетенции магистерских программ должны учитывать региональные особенности и требования работодателей.

Дисциплина «Основы физ-хим анализа» входит в пакет дисциплин, формирующих фундаментальное образование магистров по направлению 011200.68 «Физика полупроводников. Микроэлектроника». В табл. 1 приведены названия предметов и разделов, которые необходимо усвоить для изучения дисциплины «Основы физ-хим анализа».

Дисциплина «Основы физ-хим анализа твердых тел» является основной для изучения дисциплин: «Термодинамика конденсированных сред», «Физика полупроводников», «Наностемы. Методы получения и свойства», которые читаются параллельно или позже.

Общий объем дисциплины: 2 з.е. (72 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Термодинамика конденсированных сред»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

Курс «Термодинамика конденсированных сред» входит в учебный план подготовки магистров по магистерской программе 011200 – «Физика. Физика полупроводников. Микроэлектроника». Он изучается магистрами 2-го курса на кафедре «Общая физика».

Термодинамика конденсированных сред представляет огромный интерес для фундаментальной науки и практических приложений. Изучение нанотехнологии не возможно без основ Термодинамики конденсированных сред, как одним из наиболее приоритетных направлений в инновационном развитии страны. Практически во всех развитых странах в данной области существуют крупные национальные проекты. Для современных ученых и специалистов, в какой бы области они не работали, знание Термодинамики конденсированных сред становится необходимым элементом общей эрудиции и квалификации. Для ученых это также важный фактор эффективности их работы. В связи с этим, настоящий курс является важной частью общепрофессиональной подготовки магистров в области физики.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель преподавания дисциплины

1. Целью курса является изучение основ Термодинамики конденсированных сред с целью использования полученных знаний в высоких технологиях. Здесь рассматриваются основные закономерности, вытекающие из I, II и III законов термодинамики. Лекционный курс и практические занятия помогут установить связь между термодинамическими величинами. Особое внимание акцентируется на некоторых термодинамических расчетах, концентрации дефектов в твердых телах, а также на информации, полученной из диаграмм состояния.

2. В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

3. поведение термодинамических величин при воздействии различных внешних факторов.

4. поведение материалов в различных условиях, что дает возможность избежать ошибок, связанных с незнанием термодинамических факторов.

5. степень протекания химической реакции, рассчитать концентрацию дефектов.

Излагаемый курс дает возможность комбинировать методы классической термодинамики и статистической физики, что является перспективным средством исследования кристаллов.

1.3. Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относится получение знаний по основным направлениям развития нанотехнологий, умение применять данные знания для создания новых твердотельных, в том числе низкоразмерных сред при производстве электронных устройств нового поколения, овладение методами экспериментального исследования, сведениями о современных технологиях изготовления устройств нанoeлектроники.

1.3.1. Задачи профессиональной деятельности магистра, реализуемые при изучении дисциплины

А. Изучение физико-химических методов получения новых полу-проводниковых материалов для потребностей твердотельной нанoeлектро-ники.

Б. Научно-исследовательская деятельность. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

1.2.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины и на основе предварительно изученных дисциплин студент должен **знать**:

- физические процессы протекающие при взаимодействии компонентов, приводящие к образованию как химических соединений, так и образованию твердых растворов;
- какие фазовые превращения происходят при этих взаимодействиях;
- влияние количества компонентов на образования дефектов в получаемых материалах;
- как использовать полученные знания для нужд полупроводниковой нанотехнологии..

Уметь:

- оценивать состояние различных направлений развития нанотехнологий;
- использовать современные информационные и компьютерные технологии для моделирования фазовых процессов с целью построения фазовых диаграмм состояния изучаемых систем;
- формулировать задачи исследования на этапе экспериментального создания твердотельной среды с требуемыми свойствами;
- разрабатывать технологический алгоритм формирования твердотельной среды для получения электронного устройства;
- решать экологические задачи при создании наноразмерных сред;
- приобретать навыки работы в творческом коллективе;
- отстаивать публично свою точку зрения;
- готовить материалы к докладам и публикациям.

Обладать следующими компетенциями:

а) универсальными:

• общенаучными (ОНК):

ОНК-1 – понимание определяющей роли науки в развитии цивилизации, владение методологией научного познания и готовность использовать ее в профессиональной сфере деятельности;

ОНК-2 – способность анализировать, критически осмысливать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности;

ОНК-3 – способность видеть тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности.

• инструментальными (ИК):

ИК-1 – знать и уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;

ИК-2 – уметь формулировать цели и задачи работы, предлагать эффективные методы их решения и оценивать результаты работы на соответствие сформулированным целям.

• социально-личностными и общекультурными (СЛК):

СЛК-1 – способность к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности;

СЛК-2 – способность прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений.

б) профессиональными:

• проектно-конструкторскими (ПКД):

ПКД-1 – знать и владеть принципами построения физических и математических моделей высокого уровня, уметь формулировать критерии оптимальности.

• проектно-технологическими (ПТД):

ПТД-1 – способность разрабатывать технические задания на изготовление приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения на основе базовых конструкций и базовых технологических процессов;

ПТД-2 – знать и владеть методами контроля соответствия эксплуатационных характеристик объекта производства требованиям технического задания.

• научно-исследовательскими (НИД):

НИД-1 – готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

НИД-2 – уметь с использованием современных языков программирования разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;

НИД-3 – знать и владеть принципами планирования и автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, владеть навыками измерений в реальном времени.

Дисциплина «Термодинамика конденсированных сред» входит в пакет дисциплин, формирующих фундаментальное образование магистров по направлению 210100.68 «Физика полупроводников. Микроэлектроника». В табл. 1 приведены названия предметов и разделов, которые необходимо усвоить для изучения дисциплины «Термодинамика конденсированных сред».

Дисциплина «Термодинамика конденсированных сред» является основной для изучения дисциплин: «Физики полупроводников», «Физические основы вакуумной техники», «Основы физ-хим анализа твердых тел», «Физика полупроводниковых приборов», которые читаются параллельно или позже.

Общий объем дисциплины: 4 з.е. (144 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика полупроводниковых приборов»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.

1.1. Цель преподавания дисциплины

Специальный курс « Физика полупроводниковых приборов» читается магистрам по профилю «Физика полупроводников. Микроэлектроника» с целью ознакомления магистров с основными положениями теории физики полупроводниковых приборов, с задачами полупроводниковой электроники и с полупроводниковыми приборами, основанными как на свойствах электронно- дырочных переходов, так и на управляемых внешними энергетическими воздействиями объемных и поверхностных свойств полупроводников, с выводами, вытекающими из фундаментальных экспериментальных исследований в этой области.

1.2. Задачи изучения курса « Физика полупроводниковых приборов.

Основной задачей изучения физики полупроводниковых приборов, является научить магистров свободно ориентироваться в вопросах касающихся теории, эксперимента полупроводников и полупроводниковых приборов и практического применения полупроводниковых приборов. Подготовить магистров к творческой работе в области избранной специальности.

1.3. Требования, предъявляемые к изучающим программу курса «Физика полупроводниковые приборы»

Для успешного изучения спецкурса «Полупроводниковые приборы» ,необходимо усвоение магистрами основных положений раздела «Электричество» курса общей физики, курса «Радиофизики», спецкурсов «Физики твердого тела» и «Кристаллофизика».

1.4 Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины и на основе предварительно изученных дисциплин магистр должен **иметь представление:**

- об основных физических процессах, перспективных с точки зрения создания новых эффективных направлений микроэлектроники;
- о принципиальных физических ограничениях, стоящих на пути повышения эффективности РЭС и ЭВС.

Знать:

- основные физические явления, определяющие концентрацию и энергетический спектр носителей заряда в твердом теле;
- физические механизмы переноса и рассеяния носителей заряда в полупроводниках;
- физические процессы в полупроводниковых приборах, являющихся элементами микросхем.

Уметь:

- проводить оценки основных параметров, характеризующих физические процессы в полупроводниках и полупроводниковых устройствах;
- рассчитывать статические и динамические характеристики полупроводниковых устройств на основе данных, определяющих физические параметры материалов и конструкцию устройства;
- пользоваться монографической, а также периодической научно-технической литературой по физике полупроводников и полупроводниковым приборам;
- оценивать области применимости полупроводниковых приборов;
- использовать современные информационные и компьютерные технологии для оценки количественных и качественных показателей состояния поверхности твердого тела и прогноза характеристик твердого тела;
- приобретать навыки работы в творческом коллективе;
- отстаивать публично свою точку зрения;
- готовить материалы к докладам и публикациям.

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

- способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1);
- способностью демонстрировать углубленные знания в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОК-3);
- способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально-значимых проектов (ОК-4);
- способностью порождать новые идеи (креативность) (ОК-5);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-6);
- способностью адаптироваться к изменению научного научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7);
- способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-8);
- способностью к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом (ОК-9);
- способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защита государственной тайны (ОК-10).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональными:

- способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1);

- способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);

научно-исследовательская деятельность:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3);

- способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем магистерской программы) (ПК-4);

- способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки (ПК-5);

научно-инновационная деятельность:

- способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6);

- способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-7);

- способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов (ПК-8);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовать и планировать физические исследования (ПК-9);

- способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач (ПК-10);

педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) **и просветительская деятельность:**

- способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики (ПК-11).

По окончании освоения программы по направлению «Физика полупроводниковых приборов» выпускник должен продемонстрировать также компетенции, характерные для магистерской программы:

- способность разбираться в современном состоянии физики полупроводников и микроэлектроники, теоретических работах и результатах экспериментов, входящих в программу;

- способность разбираться в методах исследований в объеме профессиональных дисциплин.

Компетенции магистерских программ должны учитывать региональные особенности и требования работодателей.

1.6 Место дисциплины

Дисциплина «Физика полупроводниковых приборов» входит в пакет дисциплин, формирующих фундаментальное образование магистров по направлению 210100.68 «Физика полупроводников. Микроэлектроника»

Общий объем дисциплины: 2 з.е. (72 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: диф зачет (3 семестр),
курсовая (3 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы рентгеноструктурного анализа»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

I ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА.

Курс «Основы рентгеноструктурного анализа» посвящен изучению современных инструментальных методов рентгеноструктурного анализа, вариантов качественного и количественного рентгеноструктурного анализа, необходимого для эффективного освоения основной образовательной программы по направлению 011200 «Физика», профиль «Физика полупроводников. Микроэлектроника». Курс имеет целью ознакомления магистрантов с теоретическими и практическими основами рентгеновских методов анализа, его аппаратным оформлением. Он позволяет привить навыки по расшифровке и индицированию рентгенограмм, расчету параметров элементарной ячейки и других структурных параметров, проведению качественного и количественного рентгенофазового анализа.

Задачами дисциплины «Основы рентгеноструктурного анализа» являются:

Познакомить магистрантов с возможностями и ограничениями метода РСА;

Понять особенности возникновения и свойств рентгеновского излучения;

Познакомить с устройством и принципом работы рентгеновских дифрактометров;

научить определять условия эксперимента исходя из поставленной задачи;

научить основам обработки полученных рентгенографических данных с позицией качественного и количественного анализа;

познакомить с современными программными и информационными обеспечениями, в т.ч. с использованием интернет ресурсов

Объем часов дисциплины, формы и методы контроля.

Дисциплина «Основы рентгеноструктурного анализа» преподается в течение одного семестра. Основной материал курса излагается в цикле лекций (18 часов), раскрывающий содержание основных теоретических и практических понятий.

Методы решения конкретных задач рассматриваются в ходе практических занятий (36 часов) в ходе которых детально рассматриваются способы идентификации рентгенографических данных при качественном и количественном анализе неорганических систем.

Итоговый контроль осуществляется посредством семестрового зачета.

Контроль за развитием перечисленных знаний, навыков и умений осуществляется с помощью нескольких форм. Текущий контроль осуществляется посредством решения практических задач на практических занятиях, коллоквиум и контрольной работы.

Итоговый контроль осуществляется посредством суммирования показателей по всем видам текущего контроля.

Общий объем дисциплины: 2 з.е. (72 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Фотоэлектрические явления в полупроводниках»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Фотоэлектрические явления в полупроводниках» относится к дисциплинам магистерской подготовки, формирующим современную точку зрения на приоритетные направления развития, в частности, электроники и средства реализации идей микро- и нанoeлектроники. Данная дисциплина изучается во 2-м семестре.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности.

Дисциплина «Фотоэлектрические явления в полупроводниках» в соответствии с Учебными планами направления подготовки магистров ФГОС ВПО-3 210100.68 «Физика. Физика полупроводников. Микроэлектроника» относится к дисциплинам профессионального цикла подготовки (М.З).

1.2. Задачи изучения дисциплины

К **задачам изучения** дисциплины относится получение **знаний** по основным направлениям развития электроники и нанoeлектроники, **умений** применять данные знания для создания новых твердотельных, в том числе низкоразмерных сред при производстве электронных устройств нового поколения, **овладение** методами экспериментального исследования, сведениями о современных технологиях изготовления устройств нанoeлектроники.

1.2.1. Задачи профессиональной деятельности магистра, реализуемые при изучении дисциплины

А. Научно-исследовательская деятельность. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методик, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам

выполненных исследований. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

Б. Научно-инновационная деятельность. Применение результатов научных исследований в инновационной деятельности. Разработка новых методов инженерно-технологической деятельности. Участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях. Обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий.

В. Организационно-управленческая деятельность. Участие в организации научно-инновационных работ, контроль за соблюдением техники безопасности. Участие в организации семинаров, конференций. Составление рефератов, написание и оформление научных статей.

1.2.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины и на основе предварительно изученных дисциплин студент должен **иметь представление:**

- об основных физических процессах, перспективных с точки зрения создания новых эффективных направлений микроэлектроники;
- о принципиальных физических ограничениях, стоящих на пути повышения эффективности РЭС и ЭВС.

Знать:

- основные физические явления, определяющие концентрацию и энергетический спектр носителей заряда в твердом теле;
- физические механизмы переноса и рассеяния носителей заряда в полупроводниках;
- физические процессы в полупроводниковых приборах, являющихся элементами микросхем.

Уметь:

- проводить оценки основных параметров, характеризующих физические процессы в полупроводниках и полупроводниковых устройствах;
- рассчитывать статические и динамические характеристики полупроводниковых устройств на основе данных, определяющих физические параметры материалов и конструкцию устройства;
- пользоваться монографической, а также периодической научно-технической литературой по физике полупроводников и полупроводниковым приборам;
- оценивать области применимости полупроводниковых приборов.
- использовать современные информационные и компьютерные технологии для оценки количественных и качественных показателей состояния поверхности твердого тела и прогноза характеристик твердого тела;
- приобретать навыки работы в творческом коллективе;
- отстаивать публично свою точку зрения;
- готовить материалы к докладам и публикациям.

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1);

способностью демонстрировать углубленные знания в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2);

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том

числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОК-3);

способностью использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально-значимых проектов (ОК-4);

способностью порождать новые идеи (креативность) (ОК-5);

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-6);

способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7);

способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-8);

способностью к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом (ОК-9);

способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК – 10).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональными:

способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1);

способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);

научно-исследовательская деятельность:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3);

способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем магистерской программы) (ПК-4);

способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки (ПК-5);

научно-инновационная деятельность:

способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6);

способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-7);

способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов (ПК-8);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовать и планировать физические исследования (ПК-9);

способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач (ПК-10);

педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) **и просветительская деятельность:**

способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики (ПК-11) .

По окончании освоения программы по направлению «Физика»

выпускник должен продемонстрировать также компетенции, характерные для магистерской программы:

- способность разбираться в современном состоянии, теоретических работах и результатах экспериментов, входящих в программу,

- способность разбираться в методах исследований в объеме профессиональных дисциплин.

Компетенции магистерских программ должны учитывать региональные особенности и требования работодателей.

Дисциплина «Фотоэлектрические явления в полупроводниках» входит в пакет дисциплин, формирующих фундаментальное образование магистров по направлению 210100.68 «Физика полупроводников. Микроэлектроника». В табл. 1 приведены названия предметов и разделов, которые необходимо усвоить для изучения дисциплины «Фотоэлектрические явления в полупроводниках».

Общий объем дисциплины: 4 з.е. (144 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика полупроводников»

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП нормативный

Физико-математический факультет

Кафедра-разработчик: Кафедра Общей физики

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Физика полупроводников» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике полупроводников.

Задачи дисциплины:

получить представление о полупроводниках; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина относится общеобразовательной части профессионального цикла БЗ. В1.4

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на такие дисциплины, как высшая математика, общая физика.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: физика конденсированного состояния вещества; физика полупроводниковых приборов; физика и технология полупроводниковых материалов; низкоразмерные полупроводниковые структуры.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций:

ОК-1 – способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук;

ПК-1 – способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;

ПК-2 – способностью применять на практике базовые профессиональные навыки;

ПК-4 – способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки).

знать: методы и приемы решения задач по основам физики полупроводников; основные принципы, лежащие в основе физики полупроводников;

уметь: приводить к формальному виду условия реальных физических задач; использовать общие решения математических задач для поиска решения физических задач; использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

владеть: методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач.

-экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ.

Общий объем дисциплины: 6 з.е. (216 ч.).

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр), курсовая (2 семестр).