

## АННОТАЦИЯ

рабочих программ дисциплин по образовательной программе 03.03.02 – физика,  
профиль подготовки: фундаментальная физика

### ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ:

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «История (история России, всеобщая история)»

Дисциплина «История» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете ДГУ кафедрой отечественной истории. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний в различных областях исторической науки: политической истории, истории государства и права, истории экономического развития, военной истории, истории культуры, истории международных отношений. Благодаря этому у молодого специалиста вырабатываются навыки исторического анализа, способность логического осмысления событий и фактов, умение проводить параллели между ними и на основе этого выдвигать новые предложения и концепции.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, УК-3, УК-5. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение таких видов текущего контроля успеваемости как фронтальный опрос, коллоквиум, обсуждение реферата, доклад с последующим его обсуждением, групповое тестирование по кейс-заданиям, диспут, сбор и обработка хрестоматийного материала, контрольная работа, коллоквиум и пр.; рубежного контроля в форме письменной контрольной работы, устного опроса, тестирования, коллоквиума; промежуточного контроля в форме экзамена.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов, экзамен (2 семестр).

#### 1. Цели освоения дисциплины.

Цели и задачи изучения дисциплины соотносятся с общими целями ФГОС ВПО по направлению подготовки. Отечественная история изучается в контексте мировой истории и является обязательной учебной дисциплиной для всех студентов любого профиля обучения и специальности. Преподавание осуществляется с целью глубокого усвоения истории Отечества, формирования исторического сознания, патриотического и нравственного воспитания молодежи. Предмет «История» должен формировать у студентов чувство исторического и национального самосознания, которое, в конечном счете, будет способствовать подготовке высококвалифицированного специалиста – интеллигента.

**Задача курса** – заложить основы для понимания будущего России; уяснить свое место в историческом процессе и судьбе Отечества. Основные задачи курса: – выделение этапов исторического развития России; – приобретение базовых знаний о содержании экономического, социального, политического развития России; – раскрытие основных закономерностей и направлений мирового исторического процесса.

Результаты освоения дисциплины:

1. Знать: понятия и методологию исторической науки; движущие силы и закономерности исторического процесса; этапы исторического процесса;

2. Уметь: ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы с учетом исторической практики;

3. Владеть: основными понятиями, базовыми категориями исторической науки на уровне понимания и свободного воспроизведения; навыками анализа закономерностей и

особенностей социально-экономического и политического развития России.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «История» относится к базовой части. Изучение дисциплины способствует воспитанию у студентов патриотизма, гражданственности, пониманию связи времен и ответственности перед прошлым и будущими поколениями, расширяет кругозор. Отечественная история как учебная дисциплина тесно взаимосвязана с другими гуманитарными дисциплинами: «Философия», «Культурология», «Религиоведение», «Политология», «Социология». Дисциплина входит в обязательную часть направления подготовки 03.03.02 - физика.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»**

Аннотация рабочей программы дисциплины Дисциплина «Философия» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 "Физика".

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение экзамена (тестового или устно-письменного) и промежуточный контроль в форме модульных контрольных работ.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой онтологии и теории познания.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ философских знаний, с формированием целостного научного мировоззрения. Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные –УК-1, УК-5, УК-6.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 в академических часах по видам учебных занятий.

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения философии являются: формирование основ научно-философского мировоззрения для выработки культуры и самостоятельности мышления, необходимых специалисту высокой квалификации.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Философия» входит в обязательную часть образовательной программы по направлению 03.03.02 "Физика", профиль подготовки "Фундаментальная физика".

Для освоения курса философии предполагается широкое использование студентами знаний, полученных в ходе прохождения ими таких курсов, как обществознание, концепция современного естествознания, история, этика, религиоведение и других. От студентов требуется посещение занятий, предусмотренных учебным планом, своевременная подготовка и представление докладов, участие в дискуссиях и интенсивная самостоятельная работа. Курс представляет собой ознакомление с содержанием и основными этапами становления философской проблематики. Программа освещает становление современных разделов философского учения, как онтология, гносеология, методология, антропология, социология, аксиология и др., и служит целям формирования целостных, научных, осознанных представлений о современной картине мира и о месте человека в ней.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**

1. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» включена в обязательную часть Блока 1 - общеобразовательный модуль. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения в средней общеобразовательной школе, при изучении дисциплины «Трудовое законодательство».

Знания, умения и виды деятельности, сформированные в результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» потребуются при прохождении учебной и производственной практики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные – УК-8.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» является самостоятельной.

## **2. Цель дисциплины**

Формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Проблемы, задачи, объекты, принципы БЖД. Безопасность быта потребительских услуг. Классификация ЧС и защита от них. Антропогенные, техногенные опасности и защита от них. Управление и правовое регулирование безопасности жизнедеятельности. Чрезвычайные природные опасности и защита от них. Основные угрозы и объект экономической безопасности. Международное сотрудничество в области БЖД в ходе изучения дисциплины используются как традиционные методы и формы обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), так и интерактивные формы проведения занятий (тренинги, ролевые игры и др.).

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: универсальных УК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

**знать:** основные техноферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

**уметь:** использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;

**владеть** (быть в состоянии продемонстрировать): законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

## **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Культурология»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Культурология» входит в обязательную часть образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика.

Рабочая программа по дисциплине «Культурология» составлен в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего

образования по направлению: 03.03.02 физика с общими целями ОПОП ВО.

Дисциплина входит в общеобразовательный модуль и является обязательной дисциплиной.

Основные положения культурологии должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: философии, этики- эстетики, истории, а также стать основой для формирования личности бакалавра.

## **2. Цель изучения дисциплины.**

Наряду с фундаментальными проблемами культурологии, составляющими основу ее научной и учебной дисциплины, необходима акцентировка таких аспектов, которые играют существенную роль не только в общекультурном развитии студентов, но и в формировании представлений о профессиональной культуре. Исходя из этого, цели социально - научного и гуманитарного образования могут быть сформулированы следующим образом:

- формирование способности к предвидению социально-экономических, экологических и нравственных последствий профессиональной деятельности;
- развитие способности и интереса к творческой деятельности, потребности в непрерывном самообразовании;
- становление нравственных, эстетических и социальных ориентиров, необходимых как для формирования мировоззрения и достижения личного успеха, так и деятельности в интересах общества.

Каким бы ни было университетское образование, может быть, самыми важными его результатами являются социализация и инкультурация, социокультурная самоидентификация личности, то есть самоопределение человека в социокультурном пространстве, установление им своей социальной (в том числе профессиональной), этнической, политической, конфессиональной и т.п. идентичности. Эти процессы, безусловно, не ограничены рамками университетских аудиторий, но базовые знания об окружающем человеке в социальном мире, механизмах культуры, системе норм и ценностей, которые регулируют жизнь общества, иерархии этих ценностей и т.п., являются предметом курса «Культурология».

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы).**

### ***Модуль 1 (Раздел 1). Теоретические проблемы культурологи.***

Введение, Культурология в системе гуманитарного знания, Предмет, методы и основные школы в культурологии XX в. Понятие культуры, ее структура и функции, Культура и личность. Ценность как ядро культуры. Культура и цивилизация. Искусство в системе культуры. Человек как субъект культуры. Культура как смысловой мир человека. Культурогенез и проблемы культурной динамики

### ***Модуль 2 (Раздел 2). Исторические типы культуры.***

Типология культур: этническая, национальная, элитарная, массовая. Западные и Восточные типы культур. Место России в мировой культуре. Исторические типы в мировой культуре от первобытной до современности. Культура и природа, общество, человек. Основные тенденции развития современной культуры. Культура и глобальные проблемы современности.

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальных: УК-4, УК-5, УК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен

### **знать:**

- содержание основных категорий и понятий теории культуры, ее структуру и функции;
- наиболее значимые фундаментальные концепции культурологического знания;
- место и роль в культуре будущей профессиональной деятельности;
- о типологических, трансляционных и семиотических структурах культуры;

- об особенностях культурных эпох, характере и тенденциях современной культуры;
- о специфике культурологического анализа процессов и явлений;
- о месте отечественной культуры в общей социокультурной динамике;
- о месте национальной культуры в общемировой;

**уметь:**

- выделять теоретические, прикладные, ценностные аспекты культурологического знания, применять их для обоснования практических решений, касающихся как повседневной жизни, так и профессиональной области;
- формировать и обосновывать личную позицию по отношению к проблемам культуры;
- активно участвовать в охране и использовании культурного наследия русского и других этносов России;

**владеть:**

- практического использования полученных знаний по учебному курсу в различных условиях деятельности;
- работы с источниками информации: литературой, электронными носителями в области культурологии;
- получить дополнительный стимул к развитию личности: расширять свой культурный кругозор путем знакомства с достижениями культуры разных стран и народов.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа)

**6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Религиоведение»**

Дисциплина «Религиоведение» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль подготовки: фундаментальная физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой теории и истории религии и культуры.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с закономерностями возникновения религии, ее основных элементов, основных концепциях происхождения религии, возникновения и сущности мировых религий, истории свободомыслия и свободы совести и вероисповедания.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных УК-4, УК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: 18 ч. лекции, 18 ч. практические занятия, 36 ч. самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости - в форме фронтального опроса, коллоквиума, контрольной работы и промежуточный контроль - в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 академических часов по видам учебных занятий.

**1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Религиоведение» являются формирование у студентов целостного научного представления о религии как общественном феномене и истории свободомыслия, как составных частях духовного наследия человечества, использование полученных знаний в практической деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Религиоведение» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Курс «Религиоведение» базируется на знании основ философии, социологии, истории и психологии. Изучению курса «Религиоведение» должно предшествовать изучение философии, социологии, истории.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Русский язык и культура речи»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» является базовой для изучения всех общегуманитарных и профессиональных дисциплин любого профиля.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» является самостоятельной.

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Русский язык и культура речи» является формирование образцовой языковой личности высокообразованного специалиста, речь которого соответствует принятым нормам, отличается выразительностью и красотой.

Курс культуры речи нацелен на формирование и развитие у будущего специалиста комплексной коммуникативной компетенции на русском языке: социально-коммуникативной, научно-исследовательской, профессионально-деловой, что предполагает:

- закрепление и совершенствование навыков владения нормами русского литературного языка;
- формирование коммуникативной компетенции специалиста;
- развитие речевого мастерства для подготовки к различным ситуациям общения, в различных формах и видах коммуникации (письменные, устные формы и жанры речи; монологический, диалогический и полилогический виды речи);
- повышение культуры разговорной речи, обучение речевым средствам установления и поддержания доброжелательных отношений.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.

Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.

Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.

Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды

вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи.

Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальные УК-4, УК-5.

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

**знать:** основные нормы письменной и устной речи; понятийно-терминологический аппарат курса, методически целесообразный объем лингвистического материала: нормы современного русского литературного языка, принципы и правила эффективного ведения диалога и построения монологического высказывания, правила этики и культуры речи

**уметь:** применять полученные знания в научно-исследовательской и других видах деятельности; организовать речь в соответствии с коммуникативными, нормативными и этическими компонентами культуры речи; продуцировать связные, правильно построенные монологические тексты на различные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения; участвовать в диалогических и полилогических профессиональных, непрофессиональных ситуациях общения;

**владеть:** основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области устной и письменной коммуникации, профессионально-коммуникативными умениями, различными видами монологической и диалогической речи, навыками самоконтроля, самокоррекции и исправления ошибок в собственной речи, навыками осознания собственных реальных речевых возможностей для личностного, жизненного и профессионального становления.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 академических часов).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.)

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»**

**1.** Дисциплина входит в обязательную часть в блок дисциплин общеобразовательного модуля образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

«Правоведение» во многом основывается на понятиях и категориях «Философии», положениях и выводах «Трудового законодательства». Также «Правоведение» формирует теоретические основы, практические навыки и умения, компетенции, необходимые для освоения «Безопасности жизнедеятельности» и др.

Дисциплина «Правоведение» является самостоятельной.

#### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Правоведение» является формирование у обучающихся знаний, умений, навыков и компетенций в сфере правового регулирования различных общественных отношений, необходимых для успешной профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

В структуру учебной дисциплины «Правоведение» входят следующие составные части: «Основы Теории государства и права», «Конституционные основы Российской Федерации», «Основы Гражданского права», «Основы Трудового права», «Основы Административного права», «Основы Уголовного права».

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальные УК-2, УК-3, УК-11, профессиональные ПК-1.

В результате изучения дисциплины обучающиеся **должны**:

– **знать** основные правовые принципы регулирования общественных отношений, сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов права, особенности правовых статусов субъектов правоотношений, основные нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения.

– **уметь** грамотно толковать основные нормативные правовые акты и применять их к конкретным практическим ситуациям; анализировать действия субъектов правоотношений; выражать и обосновывать собственную правовую позицию.

– **владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) приемами публичной дискуссии по вопросам права; навыками решения конкретных задач в сфере правового регулирования общественных отношений; общими навыками составления юридических документов в сфере трудового права.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 часа).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «История Дагестана»**

Дисциплина входит в обязательную часть в блок дисциплин общеобразовательного модуля образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой истории Дагестана.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с наиболее узловыми проблемами социально-экономического и политического развития Дагестана, внутренней и внешней политики, развития культуры и науки с древнейших времен до современности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих общекультурных компетенций выпускника: универсальных УК-1, УК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контроля текущей успеваемости - (контрольная работа, тест) и промежуточный контроль в форме – зачет.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч.

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) является: углубленное изучение не только конкретной истории Дагестана как составной части истории Отечества, но и осмысление общих закономерностей, тенденций, противоречий развития дагестанского общества, роли, места, перспектив Дагестана в российской и мировой истории, изучения особенностей исторического пути и специфических черт дагестанского общества, освоение научных основ и методологии изучения истории.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов умения выявлять причинно-следственные связи исторических событий и явлений, видеть их поэтапную динамику;
- вычленять общеисторические закономерности и специфические особенности развития Дагестана;
- изучение источников эпохи, выработки навыков их анализа, оценки достоверности и информативности.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «История Дагестана» относится к обязательной части общеобразовательного

модуля.

Изучение «Истории Дагестана», как составной части истории Отечества невозможна без привлечения других дисциплин таких как история Отечества, экономика, культурология, экология, социология, так как полнота и качество представлений о социально-экономическом, политическом и культурном развитии Дагестана невозможна без комплексной взаимосвязи дисциплин.

Все названное завершает цикл систематического высшего образования, в соответствии с целями подготовки квалифицированных специалистов.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика»**

**1.** Дисциплина «Экономика» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

#### **2. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Экономика» являются: сформировать у студентов научное экономическое мировоззрение, умение анализировать экономическую жизнь общества и экономическую деятельность отдельных хозяйствующих субъектов и давать оценку проводимой экономической политике в стране и мире.

Освоение данной дисциплины позволит получить глубокие знания в области теоретических основ экономических концепций и моделей, приобрести практические навыки анализа ситуаций на рынках товаров и ресурсов, движения уровня цен и денежной массы, решения проблем, связанных с циклическим развитием экономики, безработицей и инфляцией, а также понять содержания и сущность мероприятий в области денежно-кредитной, фискальной, инвестиционной политики, политики занятости, доходов, экономического роста и т.д., ознакомиться с современными проблемами России.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Роль и значение экономической науки. Место экономической теории в системе наук. Модели человека в экономической теории.

Зарождение экономической науки. Меркантилизм и физиократия. Английская классическая политическая экономия. Основные идеи марксизма. Маргинальная экономическая теория. Неоклассическая теория (кембриджская школа, монетаризм и неолиберализм). Кейнсианское направление экономической теории. Институционализм.

Основные подходы в методологии экономической теории. Экономическая система. Модели экономических систем.

Инфраструктура рынка: сущность, функции. Основные элементы инфраструктуры рынка. Собственность как экономическое и правовое явление. Признаки классификации форм собственности. Основные черты разных форм собственности.

Деньги как развитая форма товарно-денежных отношений.

Функции рынка. Типы рынка: свободный и регулируемый. Сущность и виды предпринимательства. Отличительные особенности различных организационно-правовых форм предприятий.

Рыночный спрос. Построение кривой рыночного спроса. Предложение товаров и услуг. Влияние цены и неценовых факторов на изменения предложения. Сдвиги кривой предложения. Конкуренция и её типы: совершенная и несовершенная. Виды конкуренции.

Производство - основная область деятельности фирмы (предприятия). Факторы производства (ресурсы). Понятие издержек фирмы. Постоянные и переменные издержки. Износ и амортизация. Общие, средние, предельные издержки.

Спрос на труд и предложение труда для фирмы. Земля как фактор производства. Рынок земли. Капитал как фактор производства. Основные формы капитала: физическая, денежная. Основной и оборотный капитал. Процент как доход на капитал.

Прибыль фирмы, её виды. Экономическая и бухгалтерская прибыль. Максимизация прибыли как основная задача фирмы в условиях рынка.

Параметры макроэкономического развития экономики: национальный объем

производства, общий уровень цен, процентная ставка, занятость.

Теории макроэкономического равновесия. Классическая модель макроэкономического равновесия. Кейнсианская модель макроэкономического равновесия. Совокупный спрос (AD) и его структура. Совокупное предложение (AS). Кривая совокупного предложения: классический и кейнсианский подходы к анализу. Равновесие в модели AD-AS.

Понятие экономического (делового) цикла. Фазы экономического цикла. Фактор времени в экономике. Краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные циклы. Понятие экономического роста. Показатели экономического роста.

Понятие инфляции. Условия и причины инфляции. Антиинфляционная политика правительства. Понятие безработицы. Показатели безработицы. Закон Оукена. Государственная политика борьбы с безработицей. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Стагфляция.

Государство как субъект рыночной системы. Экономическая организация государства и его экономические функции: распределение, перераспределение, стабилизация. Роль государства в установлении рамочных условий функционирования рыночной экономики.

Спрос на общественные товары. Отрицательные и положительные экстерналии. Теорема Коуза. Побочные или экстернальные издержки в экономике. Провалы рынка и неравенство при рыночном распределении доходов. Провалы государства.

Макроэкономическая политика государства: сущность, цели, инструменты, основные направления. Фискальная политика государства.

Международный валютный рынок. Валютные курсы. Глобализации мировой экономики: факторы, направления, этапы. Влияние глобализации на выбор стратегии национальной экономики и экономических реформ в России.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальных УК-1.

В результате освоения дисциплины «Экономика» обучающийся **должен:**

**знать:** основы экономики (предмет, методы и функции экономической науки); сведения о представителях мировой и отечественной экономической мысли, ведущих современных течениях экономической мысли; основное экономическое противоречие и основные экономические вопросы; основы микро- и макроэкономики; особенности формирования микроэкономического равновесия на различных рынках; особенности формирования и общего и частичного макроэкономического равновесия; как организована банковская система в России и за рубежом; как функционирует государственная бюджетная система; теорию и историю экономических циклов, влияние цикличности на экономические параметры жизни людей; о роли государственного регулирования экономики и его инструментах; особенности функционирования и совершенствования экономической системы современной России, основных тенденциях в реальном секторе экономики;

**уметь:** осуществлять поиск, сбор, хранение и обработку экономической информации для подготовки экономических решений в своей профессиональной деятельности, обеспечивающих повышение её эффективности; выявлять социально-экономические тенденции для разработки стратегии и тактики своей экономической и профессиональной деятельности; в условиях развития экономической науки и изменяющейся социальной практики переоценивать имеющиеся знания и приобретать новые экономические знания; правильно оценивать влияние экономической политики на экономические возможности и перспективы.

**владеть:** современным экономическим мышлением, позволяющим принимать оптимальные решения; комплексом современных методов обработки, обобщения и анализа экономической информации; навыками экономического анализа для решения

задач в профессиональной практике; навыками проведения экономической экспертизы по вопросам профессиональной практики.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часов).

**6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Психология»**

Дисциплина «Психология» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата, по направлению 03.03.02 "Физика".

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и социальной психологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с представлениями о предмете, методах и задачах психологии познавательных процессов, месте данного раздела в системе психологических знаний, базовых категориях и понятиях, основных методологических и исследовательских проблемах и путях их решения.

Целями освоения дисциплины «Психология» являются формирование у студентов представления о предмете, методах и задачах психологии познавательных процессов (общая психология, когнитивная психология), месте психологии познавательных процессов в системе психологических знаний, овладение студентами базовыми понятиями и категориальными знаниями основных методологических проблем проведения исследований когнитивной психологии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных УК-1, УК-2, УК-9, УК-10, профессиональных - (ПК – 5).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – опроса, контрольной работы, тестовых заданий и промежуточного контроля в форме зачёта (3 семестр).

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе 72 академических часов по видам учебных занятий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Педагогика»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Педагогика» входит в обязательную часть образовательной программы (Блока 1) по направлению подготовки 03.03.02 – физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете ДГУ кафедрой общей и социальной педагогики.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Педагогика» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин гуманитарного и социального циклов «Философия», «Социология», «Культурология», «Психология», «История», «Экономика». Дисциплина «Педагогика» является основой для изучения вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения производственной практики. Дисциплина «Педагогика» является самостоятельной.

**2. Цели изучения дисциплины**

Вооружение студентов знаниями теории педагогики, ориентирующих их на перспективу общего и индивидуального профессионального роста.

Повышение общей и психолого-педагогической культуры будущих специалистов;

Ориентация на умение самостоятельно находить оптимальные пути достижения цели и преодоление жизненных трудностей, связанных с общением между людьми.

**3. Задачами курса являются:**

- ознакомление с основными направлениями развития педагогической науки;
- формирование целостного представления о процессе развития человека и путях педагогического воздействия на него, основанного на междисциплинарном подходе изучения всех его возможных проявлений. О роли и значении педагогики в формировании творческой личности;
- воспитание у выпускников положительного отношения к психолого-педагогическим дисциплинам через овладение психолого-педагогическим понятийным аппаратом, описывающим познавательную, эмоционально-волевую, мотивационную и регуляторную сферы проблемы личности, мышления, общения, деятельности, образования, самовоспитания и саморазвития;
- приобретение опыта анализа профессиональных и учебных проблемных ситуаций, организации профессионального общения и взаимодействия, принятия индивидуальных и совместных решений, рефлексии и развития деятельности;
- усвоение теоретических основ проектирования, организации и осуществления современного образовательного процесса, диагностики его хода и результатов;
- усвоение методов воспитательной работы с учащимися, производственным персоналом;
- формирование навыков подготовки и проведения основных видов учебных занятий;
- ознакомление с методами развития профессионального мышления, технического творчества.

#### **4. Краткое содержание дисциплины (модуля): основные разделы и темы**

Педагогика: объект, предмет, задачи. Функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.

#### **5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальные УК-6, профессиональные - ПК-2, ПК-4, ПК-5.**

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования; правовые нормы реализации педагогической деятельности; особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтнического общества; тенденции развития мирового историко- педагогического процесса и особенности современного этапа развития образования в мире; основы просветительской деятельности; методологию педагогических исследований проблем образования (обучения, воспитания, социализации); теории и технологии обучения и воспитания, сопровождения развития субъектов педагогического процесса; способы педагогического и психологического изучения обучающихся; способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса; особенности социального партнерства в системе образования; способы профессионального самопознания и саморазвития;

**уметь:** системно анализировать и выбирать образовательные концепции; использовать методы педагогической и психологической диагностики для решения

различных профессиональных задач; учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные) в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации; учитывать в педагогическом взаимодействии различные особенности учащихся; проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного развития личности; осуществлять педагогический процесс различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений; организовать внеурочную деятельность обучающихся; бесконфликтно общаться с различными субъектами педагогического процесса; управлять деятельностью помощников педагога и волонтеров, координировать деятельность социальных партнеров; участвовать в общественно-профессиональных дискуссиях; использовать теоретические знания для генерации новых идей в области развития образования;

**владеть:** способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.) и способами осуществления педагого-психологической поддержки и сопровождения; способами предупреждения девиантного поведения и правонарушений; способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса; способами проектной и инновационной деятельности в образовании; различными средствами коммуникации в профессионально-педагогической деятельности; способами установления контактов и поддержания взаимодействия с субъектами образовательного процесса в условиях поликультурной образовательной среды; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны;

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины:**

2 зачетных единиц (72 академических часов).

#### **Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Социология»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина социология входит в обязательную часть Блока 1. образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 -«Физика», профиль подготовки: фундаментальная физика.

Изучение дисциплины «Социология» опирается на совокупность всех знаний, накопленных студентами по гуманитарным и естественным дисциплинам. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен быть знаком с основными терминами и понятиями в объеме курса «Обществознание» для средней общеобразовательной школы.

Дисциплина «Социология» является самостоятельной.

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью данного курса является формирование научного представления о социологии как инструменте познания общества, знакомство с основными фундаментальными категориями и парадигмами социологической науки, использование методов прикладных социологических исследований в научной работе и будущей профессиональной деятельности.

Решение этих задач дает возможность студентам повысить уровень мировоззренческой культуры, социологического мышления, вводит их в круг фундаментальных понятий и проблем социологии, способствует выработке различных социальных технологий и принятию компетентных профессиональных решений.

#### **В результате изучения социологии студенты должны:**

- овладеть знаниями в области теории социологии;
- изучить проблемы, принципы и нормы функционирования и развития

современного российского общества;

- проявлять способность критическому осмыслению противоречий и тенденций в современной социологии и современном обществе и творческой активности студентов в повседневном труде по усвоению социологических знаний;

- ориентируясь на глобальные многосторонние процессы, изучать как с точки зрения их значения для цивилизационных изменений в глобальном плане, так и с позиции конкретного общества и потребностей в развитии личности, поскольку развитая личность является основным фактором знания как ресурса прогресса;

- применять полученные знания в практике социальной деятельности

- формировать активность, понимать социальную реальность и иметь собственное мнение о происходящем, уметь общаться с окружающими людьми.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Теоретико-методологические основы социологии. История социальной мысли. Объект, предмет социологии. Методы изучения социальных явлений: нормативный, институциональный, сравнительный, системный, структурно-функциональный. Категории науки об обществе. Социология в системе общественных наук и ее роль в современном обществе. Функции социологии: познавательная, просветительская, теоретико-методологическая, научно-прикладная, идеологическая. Теоретическая и прикладная социология. Основные направления в социологии. Подходы к определению общества. Теории развития общества. Общности и группы. Социальные институты и организации. Социализация. Личность. Социальные нормы, отклоняющееся поведение и социальный контроль. Социальная коммуникация и информационные технологии. Социальные отношения и процессы. Стратификация и мобильность. Социальные конфликты. Социальные изменения и развитие. Глобализация и модернизация. Структура, методы и процесс социологического исследования. Прогнозирование и моделирование.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальных – УК-1, УК-3, УК-5, УК-6.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

#### **знать:**

- основные фундаментальные категории и проблемы современной социологической теории; историю и этапы развития социологии; основные функции социологии и сферы применения социологического знания;

- иметь представления о структуре социологического знания, теоретических концепциях отраслевых направлений, о социальных ценностях, нормах, образцах поведения, о социальных взаимосвязях на различных уровнях;

– специфику изучения общества как социальной системы, социальных институтов; иметь представление о специфике процесса модернизации в России, о тенденциях изменения российского социума, основных факторах, влияющих на образование новых страт, понимать механизм горизонтальной и вертикальной мобильности и его влияние на изменение социальной структуры общества;

– основные составляющие структуры личности, основные этапы социализации личности, понятие социального статуса и социальной роли, понимать сущность девиантного поведения и его преодоления;

– особенности глобализации и модернизации;

– методы и процесс социологического исследования;

– прогнозирование и моделирование.

#### **уметь:**

- использовать понятийный аппарат социологии при анализе конкретных социальных процессов;

- выявлять преемственность социальных идей;

- классифицировать и анализировать социологические концепции;
- работать с источниками информации: социально-политической, научной и публицистической литературой и библиографией, периодикой, статистическими источниками, материалами эмпирических исследований.

**владеть:**

- способностью применять теоретические положения для анализа современных социальных явлений и процессов, выявлять причины и прогнозировать тенденции развития.

- основными методами прикладных социологических исследований (анкетированием, интервью, наблюдением;

- анализом документальных источников), уметь разрабатывать необходимый для этого инструментарий и применять социологические методы исследования на практике.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 часа).

**6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Проектная деятельность в системе образования и  
в научных исследованиях»**

**Цели освоения дисциплины (модуля)**

Основной целью освоения дисциплины является формирование необходимого уровня знаний по проектной деятельности, а также навыков и умений по использованию этих знаний в практической деятельности, в том числе: развитие исследовательской компетентности посредством освоения методов научного познания и умений проектной деятельности; - формирование навыков адаптации в условиях сложного, изменчивого мира; • формирование навыков самостоятельного приобретения новых знаний; • навыки конструктивного сотрудничества с окружающими людьми. умение проявлять социальную ответственность.

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина относится к блоку общеобразовательного модуля и является обязательной для изучения (Блок 1). Является дополнением к большей части дисциплин учебного плана, развивающих профессиональные компетенции, поскольку позволяет закрепить полученные знания на практике, в ходе выполнения реального учебного проекта. Для успешного освоения данного вида деятельности студент должен иметь знания и практические навыки по таким общим дисциплинам как: Русский язык и культура речи, иностранный язык, дисциплины математического и физического цикла. Основным требованием для успешного освоения данной дисциплины является способность и желание студента к разработке и реализации новых проектов. Данная дисциплина готовит студента к выполнению выпускной квалификационной работы, а также к дальнейшей профессиональной деятельности

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).**

Результаты освоения дисциплины (модуля) определяются сформированными у обучающегося компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. В результате освоения дисциплины Проектная деятельность (учебный проект) в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

**знать:**

- основы методологии исследовательской и проектной деятельности;
- структуру и правила оформления исследовательской и проектной работы;

**уметь:**

- самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

- ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

#### **И меть практический опыт:**

- осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач;

- обработки, анализа и представления информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий;

- осуществления камеральной обработки и формализации результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции;

- разработки, оформления и реализации проектных решений.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

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

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде **(УК-3)**

Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные **(ОПК-2)**

Способен организовать индивидуальную и совместную учебно- проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области **(ПК-6)**.

Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики смежных с физикой наук **(ПК-7)**.

Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации, проводить эксперименты и оформлять результаты **(ПК-8)**.

Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области физики и/или смежных наук **(ПК-9)**.

Структура и содержание дисциплины (модуля), включая объем контактной работы.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя занятия семинарского типа (практические занятия), руководство, консультации и защиту курсовых работы и проектов.

#### **Содержание дисциплины:**

Проектная деятельность. Понятие и роль в развитии личности и формировании профессиональной компетентности будущего специалиста. История проектного метода.

Классификация проектов. Этапы проектной деятельности. Продукты проектной деятельности. Способы получения и переработки информации. Индивидуальный проект: Выбор темы проекта и формулировка проблематики исследования. Структура исследовательской работы, критерии оценки. Этапы исследовательской работы. Работа над введением научного исследования: выбор темы, обоснование ее актуальности;

выделить проблему, сформулировать гипотезу; формулировка цели и конкретных задач исследования. Работа над основной частью исследования: составление индивидуального рабочего плана, поиск источников и литературы, отбор фактического материала. Результаты опытно-экспериментальной работы: таблицы, графики, диаграммы, рисунки, иллюстрации; анализ, выводы, заключение. Требования к оформлению индивидуального проекта. Тезисы и компьютерная презентация. Отзыв. Рецензия. Подготовка к публичной защите проекта. Публичная защита проекта. Подведение итогов, анализ выполненной работы. Конференции

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык: базовый курс»**

Дисциплина для бакалавров входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата (модуль изучения иностранного языка) по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой иностранных языков для ЕНФ.

Содержание дисциплины отражает основные положения ФГОС ВО и опирается на базовые положения, изложенные в «Примерной программе по иностранным языкам для подготовки магистров (неязыковые вузы)», разработанной ЦКМОНЯ Московского государственного лингвистического университета (Перфилова Г.В, 2014). Основные положения «Примерной программы», переработанные с учетом специфики языкового образования в ДГУ, учитывались в настоящей программе при постановке цели, определении содержания, выборе средств и технологий. Данная программа адресована студентам с входным уровнем коммуникативной компетенции, сопоставимой с уровнем В1.1 по общеевропейской шкале языковых компетенций. Основные положения «Примерной программы», переработанные с учетом специфики языкового образования в ДГУ, учитывались в настоящей программе при постановке цели, определении содержания, выборе средств и технологий. Данная программа адресована студентам 1-2 курсов, владеющих стартовой коммуникативной компетенцией на уровне А1 по общеевропейской шкале языковых компетенций.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов работы: практической (контактная работа студента с преподавателем) и самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины – 7 зачетных единиц, 252 ч.

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями изучения дисциплины «Иностранный язык: английский» является формирование личностных качеств, а также формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных) и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, т.е. формирование у бакалавров универсальных компетенций: УК-4, УК-5.

Конечная цель курса овладения английским языком заключается в формировании межкультурной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции, предполагающей использование средств иностранного языка для овладения профессионально значимыми элементами предметного содержания, свойственного другим дисциплинам.

По окончании 1 курса студенты овладевают умениями на уровне А2.1, по окончании 2 курса студенты овладевают умениями на уровне В1.1 во всех видах речевой деятельности в соответствии с принятой классификацией уровней формирования языковой компетенции. 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы Дисциплина относится к общенаучному циклу базовой части курса «Иностранный язык:

английский» в рамках программы бакалавриата (1–2 семестры) по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Освоение дисциплины происходит на 1 курсе бакалавриата в 1-2 семестрах. Обучение иностранному языку бакалавров неязыковых специальностей рассматривается как составная часть вузовской программы гуманитаризации высшего образования, как органическая часть процесса осуществления подготовки высококвалифицированных специалистов, активно владеющих иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации, как в ситуациях социокультурного, делового общения, так и в сферах профессиональных интересов. Программа ориентирована на современную трактовку контекста взаимодействия между преподавателями и студентами, что предполагает переход от «трансляции знаний» преподавателем к самостоятельному «добыванию» необходимой информации в ходе партнёрского взаимодействия обучающихся и обучающихся как активных участников учебного процесса, в рамках которого формируются умения планировать, организовать и оценить совместную и индивидуальную учебную деятельность с позиций успешности достигнутых результатов. Для освоения дисциплины «Иностранный язык (английский)» студент должен обладать входными знаниями, умениями и навыками соотносимыми с уровнем А1. В процессе формирования компетенций происходит достижение профессионально-ориентированной межкультурной коммуникативной компетенции (ПО МКК).

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина для бакалавров входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой иностранных языков для ЕНФ. Основные положения «Примерной программы», переработанные с учетом специфики языкового образования в ДГУ, учитывались в настоящей программе при постановке цели, определении содержания, выборе средств и технологий.

### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Иностранный язык: базовый курс (английский)» является формирование личностных качеств, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Целями освоения дисциплины «Иностранный язык: базовый курс (английский)» является формирование личностных качеств, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, т.е. формирование у бакалавров универсальной компетенций:

Дисциплина «Иностранный язык: базовый курс» (английский) на уровне «бакалавриат» способствует формированию у студентов зрелой гражданской личности, обладающей системой ценностей, взглядов, представлений и установок, отражающих общие концепты российской культуры, и отвечающей вызовам современного общества в условиях конкуренции на рынке труда, обеспечивающих способность и готовность:

- а) осуществлять межкультурные контакты в профессиональных целях;
- б) самосовершенствоваться в постоянно меняющемся многоязычном и поликультурном мире;
- в) проявлять мобильность и гибкость в решении задач производственного и научного плана;
- г) к самообразованию.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Getting Started (Вводный курс. Фонетико-орфографический практикум). Let's make acquaintance. Human's Activities. Бытовая сфера общения. Учебно-познавательная сфера общения. Бытовая сфера общения. Профессионально-ориентированная сфера общения

Содержание дисциплины отражает основные положения ФГОС ВО и опирается на базовые положения, изложенные в «Примерной программе по иностранным языкам для подготовки бакалавров (неязыковые вузы)», разработанной ЦКМОНЯ Московского

государственного лингвистического университета. Основные положения «Примерной программы», переработанные с учетом специфики языкового образования в ДГУ, учитывались в настоящей программе при постановке цели, определении содержания, выборе средств и технологий.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов работы: практической (контактная работа студента с преподавателем) и самостоятельной работы. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ, без промежуточного контроля.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов работы: практической (контактная работа студента с преподавателем) и самостоятельной работы. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме устного опроса, собеседования, проверки домашних заданий; рубежного контроля в форме контрольных работ и проверки индивидуальной /самостоятельной работы.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах);

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

**Объем дисциплины** «Иностранный язык: базовый курс» (английский) рассчитан на два учебных года и составляет 7 зачетных единиц –252 академических часа, из них 140 часа контактной работы обучающихся с преподавателем (аудиторных занятий) и 112 часов самостоятельной работы студентов. В первом семестре курсе 4 зачетные единицы – 144 академических часа, из них 72 часа контактной работы обучающихся с преподавателем и 72 часа самостоятельной работы студентов; во втором семестре 3 зачетные единицы - 108 часа, из них 68 часов контактной работы, обучающихся с преподавателем (аудиторных занятий) и 40 часа самостоятельной работы студентов.

Итоговая форма контроля - зачет (2 семестр)

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности»**

Дисциплина для бакалавров входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата (модуль изучения иностранного языка) по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности» представляет базовый этап в общей системе поэтапной подготовки студентов к профессиональной коммуникации на иностранном языке и по цели, содержанию, и методам обучения тесно связана с другими учебными дисциплинами гуманитарного, социального и экономического цикла. Курс учебной дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности» имеет практико-ориентированный характер и построен с учётом междисциплинарных связей, в первую очередь, знаний, навыков и умений, приобретаемых студентами в процессе изучения социальных дисциплин и дисциплин профессионального цикла. Содержание курса предполагает применение студентами фоновых технических и социокультурных знаний в освоении иностранного языка, а языковые коммуникативные умения, которые формируются в процессе его изучения, расширяют возможности студентов участвовать в учебно-исследовательской деятельности.

Знания и умения, приобретаемые студентами после освоения содержания дисциплины, будут использоваться для успешной профессиональной деятельности. Обучение иностранному языку в нелингвистическом вузе осуществляется на основе интегративного и компетентностного подходов. Интегративный подход предполагает учет

в содержании обучения иностранному языку тематики основных предметов курса, профильной/содержательной языковой интеграции. Компетентностный подход предполагает способность адаптироваться к лингвокультуре других стран, знание речевого этикета в ситуациях научного и делового общения.

### **1. Цели, задачи дисциплины.**

Обучение эффективному профессиональному общению, навыкам и умениям рационального речевого поведения. Основной целью курса является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социальнокоммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной и профессиональной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Изучение иностранного языка призвано также обеспечить:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов. Предлагаемые бакалаврам материалы направлены на развитие лингво-профессиональной компетенции и содержат описание случаев коммуникативных ситуаций как в бытовом, так и деловом общении.

Тренировка монологической речи на иностранном языке сочетается при этом с обсуждением случаев из жизненной практики межкультурного общения, что способствует эффективному формированию и развитию навыков межкультурной коммуникации у будущих экономистов.

**Задачи дисциплины:** 1) обеспечение владения всеми видами речевой деятельности, позволяющего обсуждать профессиональные проблемы, а также излагать результаты изучения этих проблем письменно; 2) формирование способности адаптироваться к языковой культуре других стран, а также знания речевого этикета в ситуациях делового общения. Приведенные выше цели, задачи и составляющие курса отражают основные идеи Болонского процесса.

### **2. Планируемые результаты обучения.**

Студент должен обладать следующими входными компетенциями: - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- фонетико-орфографические сведения;
- базовые фонетические стандарты иностранного языка;
- основные правила орфографии и пунктуации в иностранном языке; – лингвистические сведения:
  - грамматического характера (основные понятия в области морфологии и синтаксиса иностранного языка);
  - лексического характера (наиболее распространенные языковые средства выражения коммуникативно-речевых функций и общеупотребительные речевые единицы; некоторые фразеологические явления);
    - социокультурные сведения (основную информацию о социокультурных особенностях стран изучаемого языка; и правила вербального и невербального поведения в типичных ситуациях общения);
    - учебные сведения (принцип организации материала в основных двуязычных словарях и структуру словарной статьи, алгоритмы

самостоятельного овладения материалом).

**владеть:**

- элементарными навыками оформления речевых высказываний в соответствии с грамматическими и лексическими нормами устной и письменной речи;
- наиболее распространенными языковыми средствами выражения коммуникативно-речевых функций (просьба, предложение и т.п.);
- основными и наиболее распространенными лексическими и фразеологическими явлениями, характерными для социокультурной тематики;
- лексическими навыками опознания синонимов, антонимов, однокоренных слов, и раскрытия значения многокомпонентных слов и выражений (в рамках изучаемых тем);

**уметь:**

- в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию

- в области чтения: понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных и научных текстов, блогов / веб-сайтов; детально понимать общественно-политические, публицистические (медийные) тексты, а также письма личного характера; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера

- в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение

- в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера); оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания (письменное оформление презентаций, информационных буклетов, рекламных листовок, коллажей, постеров, стенных газет и т.д.).

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Английский язык в сфере профессиональной деятельности» относится к базовым (обязательным) дисциплинам Блока 1. Глубокое усвоение материала обеспечивается сочетанием аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов. Основным видом учебных занятий по данной дисциплине являются практические занятия и лабораторные работы, которые проводятся в виде дискуссий, деловых игр, презентаций, тестовых заданий разбора и др. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров для студентов очной формы обучения (с 3 по 4). По дисциплине осуществляется текущий контроль и итоговая аттестация в форме экзамена.

### **4. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности» - 8 зачетных единиц – 288 часов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальных – УК-4, УК-5.

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ: «Математический анализ»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Математический анализ» входит в обязательную часть образовательной программы (Фундаментальный модуль) бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

«Математический анализ» является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Освоение математического анализа необходимо для изучения всех дисциплин высшей математики и механики.

Дисциплина «Математический анализ» включена в фундаментальный модуль.

### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

Формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

### **4. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление. Интегральные исчисления. Функции нескольких переменных. Кратные интегралы и криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения. Численные методы. Функции комплексного переменного. Теория вероятностей. Вероятность и статистика.

В учебном процессе используются следующие формы занятий: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы. Для достижения поставленной цели применяются объяснительно-иллюстративные, проблемные, поисковые, активные и интерактивные технологии.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: универсальных – УК-1; общепрофессиональные – ОПК-1; профессиональные – ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

#### **знать:**

- основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа;
- формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

#### **уметь:**

- доказывать утверждения математического анализа;
- решать задачи математического анализа;
- применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

#### **владеть:**

- аппаратом математического анализа;
- методами доказательства утверждений;
- навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

11 зачетных единиц (396 академических часов).

### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – три экзамена (1, 2, 3 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения в школе.

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» является основой для изучения дисциплин: «Математический анализ», «Механика», и для последующего изучения других дисциплин базовой части образовательной программы.

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» включена в фундаментальный модуль.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» изучение и применение основных понятий, идей и методов математического анализа для изучения других математических дисциплин, а также для решения базовых задач и математических проблем, возникающих при проведении научных и прикладных исследований.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Векторы. Скалярное, смешанное и векторное произведение. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой и плоскости в пространстве. Кривые второго порядка.

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: объяснительно-иллюстративные, проблемно-поисковые, активные и интерактивные. Формы занятий: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, консультации, контрольные работы.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» направлен на формирование следующих компетенций: универсальных – УК-1; общепрофессиональные – ОПК-1; профессиональные – ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

#### **знать:**

- основы аналитической геометрии и линейной алгебры;
- классические факты, утверждения и методы указанной предметной области;
- основные понятия и строгие доказательства фактов основных разделов курса аналитической геометрии и линейной алгебры;

#### **уметь:**

- решать типовые задачи в указанной предметной области;
- применять теоретические знания к решению геометрических задач по курсу;

#### **владеть:**

- навыками решения типовых геометрических задач;
- представлениями о связи алгебры со школьным курсом математики.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетных единиц (108 академических часа)

### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экз. (2 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Дифференциальные уравнения»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП)**

Дисциплина входит в основную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра».

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» является основой для изучения дисциплин: «Теоретическая механика», «Теория функции комплексного переменного», «Численные методы и математическое моделирование», для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения производственной практики.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» включена в фундаментальный модуль.

## **2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения» является приобретение знаний и умений по составлению, классификации, исследованию и решению обыкновенных дифференциальных уравнений и возможности приложения их к исследованиям прикладного характера, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности.

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы Дифференциальных уравнений. Теория устойчивости. Фазовые портреты системы. Качественные методы.

В качестве ведущих форм организации педагогического процесса используются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (проблемное обучение и т.д.).

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: универсальных – УК-1; общепрофессиональные – ОПК-1; профессиональные – ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- **знать** определение дифференциального уравнения и его решения, постановку задачи Коши и условия существования и единственности решения этой задачи, геометрическую интерпретацию решения, понятие особого решения, понятие системы дифференциальных уравнений и условия устойчивости ее решения;

- **уметь** составить дифференциальное уравнение по исходным данным, определить порядок дифференциального уравнения, провести классификацию, найти общее решение, выделить из общего решения частное, провести проверку найденного решения, дать его геометрическую иллюстрацию;

- **владеть (быть в состоянии продемонстрировать)** методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений, техникой дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, способами вычисления определителей, решения алгебраических уравнений, составления характеристического уравнения для системы, нахождения собственных чисел и собственных векторов матрицы.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единиц (144 академических часов).

## **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения».

Дисциплина «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» является основой для изучения дисциплин: «Численные методы и математическое моделирование», «Линейные и нелинейные уравнения физики», для изучения дисциплин модуля «Теоретическая физика» и последующего изучения других дисциплин профессионального цикла, а также для прохождения производственной практики.

Дисциплина «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» включена в фундаментальный модуль.

## **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» является приобретение знаний и умений по составлению, классификации, исследованию и решению интегральных уравнений и уравнений вариационного исчисления и возможности приложения этих уравнений к исследованиям прикладного характера, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности.

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Функциональные пространства. Дифференциал функционала. Необходимое условие экстремума функционала. Простейшая вариационная задача. Основная лемма вариационного исчисления. Уравнение Эйлера – Лагранжа. Задача о наименьшей поверхности вращения. Задача о брахистохроне. Задача Больца. Формула для вариации функционала в общем виде. Функционалы, зависящие от производных высших порядков. Уравнение Эйлера-Пуассона. Экстремум с угловыми точками.

Основными формами организации педагогического процесса являются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (проблемное обучение и т.д.).

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: универсальных – УК-1; общепрофессиональные – ОПК-1; профессиональные – ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

- **знать** определение интегрального уравнения и его решения, теорию сжимающих отображений условия существования и единственности неподвижной точки этих отображений, постановку основной задачи вариационного исчисления и структуру основного уравнения вариационного исчисления, условия существования его решения;

- **уметь** составить интегральное уравнение по исходным данным, определить вид этого уравнения, найти условия его разрешимости, провести проверку найденного решения, дать его геометрическую иллюстрацию, составить и решить основное уравнение вариационного исчисления;

- **владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, техникой дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, методами операторного исчисления, методами решения алгебраических уравнений и систем этих уравнений.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часов).

## **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и**

## **математическая статистика»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Теория функции комплексного переменного».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является основой:

1) для изучения дисциплины математического и естественнонаучного цикла «Численные методы и математическое моделирование»,

2) для изучения дисциплин профессионального цикла основных образовательных программ: «Квантовая теория», «Статистическая физика», являющихся частью модуля «Теоретическая физика»;

3) для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла основных образовательных программ бакалавриата и магистратуры;

4) для дальнейших занятий научной и прикладной деятельностью (в частности при прохождении производственной практики), связанной с построением вероятностных моделей и обработкой статистических данных.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является одной из дисциплин фундаментального модуля.

### **2. Цель изучения дисциплины.**

Заложить основы научной теории вероятностей и математической статистики как ветви математического анализа, овладеть теорией и практикой решения задач по теории вероятностей и уметь самостоятельно применять их к решению прикладных задач.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Элементарная теория вероятностей. Случайные величины. Распределения. Многомерные случайные величины. Случайные процессы. Применение случайных процессов.

Основные образовательные технологии.

Лекции: информационные, проблемные, видео-лекции, с ошибочными элементами, типа конференций, с элементами беседы, с элементами дискуссии, с разбором конкретных ситуаций, типа консультаций, с элементами затрудняющих условий, с элементами тестирования, с элементами исследований, обзорные.

Практические занятия: с опросом теоретического материала, повторение наиболее сложных моментов преподавателем, вызовы к доске, самостоятельная работа студентов под контролем преподавателя, взаимопомощь, в затруднительных ситуациях помощь преподавателя, комментарии к домашним заданиям, проверка выполнения домашних заданий, тесты на бумажных носителях, тесты на ЭВМ, письменные контрольные работы по темам (в аудитории и домашние), контрольные работы на ЭВМ, итоговые контрольные работы, групповое решение творческих задач.

При изучении дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" работа студента и его знания оцениваются по рейтинговой системе.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: общепрофессиональные - ОПК-1; профессиональные – ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать** основные понятия, теоретические положения и методы теории вероятностей и математической статистики;

**уметь** применять методы теории вероятностей и математической статистики при

решении физических задач теоретического и практического содержания;

**владеть** теорией и практическими навыками построения вероятностных моделей физических процессов, навыками использования информационных технологий для решения физических задач и обработки статистических данных.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Теория функций комплексного переменного»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Теория функций комплексного переменного», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Математический анализ», «Дискретная математика и математическая логика», а также навыки, приобретенные в процессе прохождения учебной практики.

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» является основой для изучения дисциплин: «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», для последующего изучения других дисциплин базового модуля направления.

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» включена в фундаментальный модуль.

**2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория функций комплексного переменного» является приобретение знаний и умений по работе с комплексными числами, функциями комплексного переменного, дифференциальным и интегральным исчислением функций комплексного переменного, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления математической деятельности.

**3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Комплексные числа. Теория пределов функции КП. Производная функции КП. Интегральное исчисление функции КП. Теория рядов. Теория вычетов. Основы операционного исчисления.

В качестве ведущих форм организации педагогического процесса используются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (проблемное обучение и т.д.)

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: универсальных – УК-1; общепрофессиональные - ОПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** Основы теории аналитических функций. Разложимость аналитических функций в степенные ряды. Теорию вычетов и ее применимость;

**уметь:** Определять аналогичность, знать правила действий с функциями комплексного переменного, уметь дифференцировать и интегрировать функций комплексного переменного, разлагать аналитические функции в степенные ряды, находить и использовать вычеты аналитических функций;

**владеть:** Методами контурного интегрирования аналитических функций: теорема Коши, интегральная формула Коши; свойствами разложений в степенные ряды, владеть техникой вычисления вычетов.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа)

## **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Векторный и тензорный анализ»**

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

Элементы тензорного анализа широко применяется во всех разделах физики. Курс направлен на формирование представлений и навыков работы с математическими объектами тензорного характера, которые составляют основу инвариантного математического аппарата, широко используемого как в общей (электричество и магнетизм), так и в теоретической физике (теоретическая механика, электродинамика, основы механики сплошных сред, квантовая механика и т.д.). Данный курс является также основой для большинства курсов специальной подготовки.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1; общепрофессиональные - ОПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме 2-х коллоквиумов (модулей), промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч.

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Цель дисциплины – изучения основных теоретических положений тензорного анализа, действий над тензорными полями, освоение способов применения аппарата тензорного исчисления при решении задач теоретической механики, физики, механики сплошной среды.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения».

По завершении изучения дисциплины студент должен:

- знать символику, основные понятия и теоремы тензорного анализа, их физическую интерпретацию;
- уметь вычислять основные характеристики тензорных полей, формулировать в терминах векторного и тензорного анализа задачи физики, теоретической механики, некоторых задач механики сплошной среды и строить соответствующие решения этих задач;
- владеть навыками преобразования компонент тензора при преобразованиях пространства и при переходе к криволинейной системе координат.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» входит в фундаментальный модуль дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Курс «Векторный и тензорный анализ» позволяет систематизировать понятия скаляра, вектора, переход от одной системы координат к другой, интегральные теоремы Гаусса Остроградского и Стокса, понятие потока вектора и циркуляции векторного поля, тензоры, работа с индексами; умение работать в криволинейных координатах;

дифференциальные операторы  $\text{rot}$ ,  $\text{div}$  и  $\text{grad}$ ; обобщенные интегральные теоремы и т.д. и для получения навыков применения индексных форм записи к решению прикладных задач.

Полученные в результате освоения дисциплины «Векторный и тензорный анализ» знания, умения и навыки необходимы при последующем изучении дисциплин «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Термодинамика», «Механика сплошных сред», а также для подготовки и написания выпускной квалификационной работы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Элементы функционального анализа»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Курс «Элементы функционального анализа» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - «Физика».

Предполагает знание основных понятий и методов математического анализа и общей топологии в рамках первых двух семестров физического факультета, а также знаний свойств функций основных классов функций действительного переменного.

К основным задачам данного курса относятся: изучение общей теории метрических пространств (полнота, сепарабельность и компактность метрических пространств);

**2. Целью курса является** знакомство студентов с современным аппаратом теоретической физики путем изучения основных положений теории групп и способов применения теоретико-групповых представлений в различных областях физики.

Изучение курса позволит студентам теоретико-групповые методы для исследования конкретных вопросов в физике твердого тела и физике элементарных частиц.

Математическая структура, удачно созданной математической модели физического явления, открывает новые стороны этого явления, при этом естественно о физических величинах на языке математических объектов, их представляющих интерпретировать сходные или вторичные явления на языке той или иной модели.

Традиционная математическая физика имела дело с математическими задачами классической физики, механики, гидродинамики, акустики теории потенциала и оптики. Главным математическим средством была теория дифференциальных уравнений, обыкновенные и в частных производных, а также родственные области, такие как теория интегральных и вариационные исчисления. Это классическая математическая физика давно уже входит в учебную программу математических и физических факультетов. Но фронт исследований все еще смещается в сторону квантовой механики и областей, начало которым положила квантовая теория, атомной физики, ядерной физики, теории твердого тела, физики элементарных частиц. Основной математической дисциплиной при изучении этих областей оказывает функциональный анализ. В настоящее время очевидно плодотворность методов функционального анализа в современной физике.

Цель курса: изучение некоторых методов функционального анализа, используемых в современной математической физике.

Алгебраические науки изучают множества с заданными на них операциями — такими, как, скажем, сложение, умножение, переход к обратному или к симметричному элементу, а топологические науки изучают множества, в которых задачи непрерывный переход от одних элементов к другим и в частности и частности определены сходящиеся последовательности. С той же неизвестной долей упрощения можно сказать, что функциональный анализ множества с синтетической (= составной) структурой — как алгебраической, так и топологической, причем обе структуры согласованы друг с другом с помощью некоторых естественных требований.

Целью курса является дальнейшее повышение математической культуры студентов, изучение функционального анализа и постоянно обновляющих связей его с остальной математикой и естествознанием.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

универсальных – УК-1; общепрофессиональные - ОПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен:**

**знать:** основные части «чистого» ФАН на базе алгебры и математического анализа, роль ФАН внутри самой математики и прикладные аспекты ФАН в современной математической физике;

**уметь:** решать некоторые задачи математической физики с помощью ФАН;

**владеть:** основными понятиями ФАН и полные значения конкретных функциональных пространств, используемые в математической физике и тремя основными принципами линейного функционального анализа.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 академических часа)

#### **5. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и неорганической химии.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Химия», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химии в курсе средней школы.

Дисциплина «Химия» является основой для изучения дисциплины «Экология».

Дисциплина «Химия» является частью из совокупности дисциплин самостоятельного модуля «Химия и экология».

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других дисциплин, осознания неразрывной связи человека с природой и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения взаимодействия с природой, а также формирование компетенций, необходимых для осуществления профессиональной и общественной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Химия как наука. Органическая химия. Неорганическая химия.

В процессе изучения дисциплины «Химия» используются элементы как традиционных, так и инновационных образовательных технологий: модульного обучения, информационного обучения, объяснительно-иллюстративного обучения, группового обучения, ситуационного обучения, актуализации потенциала субъектов образовательного процесса.

При изучении дисциплины используются активные и интерактивные методы и формы обучения: лекции, семинарские занятия, решение задач, контрольная работа, самостоятельная работа, консультации, реферативная работа.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В процессе изучения дисциплины «Химия» происходит развитие следующих компетенций: универсальных – УК-1; общепрофессиональные - ОПК-1.

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

**знать** основные понятия и законы химии;

**уметь** пользоваться химическими методами исследований;

**владеть** навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов (уметь грамотно проводить эксперимент, четко представлять цель

исследования, адекватность метода выбранной цели, научиться различным формам иллюстрированного выражения результатов эксперимента, освоить метод статистической обработки материалов исследования).

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 академических часов).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»**

Дисциплина Экология входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием базисных знаний основных экологических законов, определяющих существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, сообществ и экосистем.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч, зачет (1 сем.).

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Экология» является:

- формирование у студентов устойчивых знаний основных экологических законов и умения применять их в исследовательской, производственной, педагогической и природоохранной деятельности.

##### **Задачи дисциплины:**

- сформировать понимание студентами экологии как междисциплинарной области знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи;
- отразить основные теоретические и прикладные направления современной экологии;
- показать закономерности взаимодействия организмов с абиотическими, биотическими и антропогенными факторами среды;
- проанализировать особенности приспособления организмов к меняющимся условиям жизни;
- раскрыть основные механизмы внутривидовых и межвидовых взаимоотношений организмов;
- показать разнообразие природных и антропогенно-трансформированных экосистем, особенности взаимодействия природы и общества;
- дать характеристику основных параметров биосферы как общепланетарной экосистемы Земли;
- выявить специфику экологии человека;
- рассмотреть задачи прикладной экологии;
- сформировать понимание сути глобальных проблем экологии и путей их решения в целях обеспечения устойчивого развития человечества и живой природы Земли.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Экология» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика (Фундаментальный модуль).

Дисциплина «Экология» органически связана с содержанием блока дисциплин, изучающих разнообразие географических и биологических процессов, их взаимосвязь в ландшафтной сфере Земли. Знание экологических законов особенно необходимо при рассмотрении современной динамики экосистем в условиях глобальных природных и антропогенных изменений окружающей среды.

### **МОДУЛЬ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в информационные технологии»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Вычислительная физика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения модулей: «Математика», «Информатика», «Общая физика», а также навыки, приобретенные в процессе поиска, сбора и анализа учебной информации с использованием традиционных методов и современных информационных технологий.

Дисциплина «Вычислительная физика» является основой для изучения дисциплин: «Теоретическая физика», «Методы математической физики», «Общий физический практикум», для последующего изучения других дисциплин базового модуля направления, а также для прохождения производственной практики.

Дисциплина «Вычислительная физика» является частью из совокупности дисциплин самостоятельного модуля «Информатика и информационных технологий».

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Вычислительная физика» является приобретение знаний, умений, навыков и формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для будущей успешной профессиональной деятельности выпускника.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Методы ускорения сходимости рядов и последовательностей: постановка задачи, примеры. Теоремы о сохранении сходимости и предела для линейных преобразований. Интерполяционные методы. Метод Эйткена, расширение круга сходимости ряда для аналитических функций.

Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: обзор и классификация методов. Многошаговые методы Адамса и Коуэлла. Методы, дающие двусторонние оценки решения.

Вычислительные методы для дифференциальных уравнений в частных производных: общие сведения о сеточных методах (повторение). Продольные и поперечные методы прямых для параболических, эллиптических и гиперболических уравнений. Обобщение метода прямых, метод интегральных соотношений.

Вариационные методы для краевых задач: общие сведения. Метод Рунге. Метод ортогональных проекций. Метод Трэфтца. Метод Трэфтца-Рафальсона (негармонического остатка) для бигармонического уравнения.

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: лекции, практические занятия, семинары, деловые игры, элементы научного исследования и др.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций: универсальных – УК-1; общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональные – ПК-2, ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать** основные положения теории информации, принципы построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

**уметь** использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; использовать информационные технологии для решения физических задач;

**владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) навыками использования математического аппарата для решения физических задач; навыками использования информационных технологий для решения физических задач.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единиц (144 академических часов).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Программирование»**

Дисциплина "Программирование" входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой ИиИТ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с хранением и обработкой информации.

Целью освоения дисциплины «Программирование» является ознакомление студентов с основами современных информационных технологий (ИТ), архитектуры современного персонального компьютера (ПК), операционных систем и внешних устройств, а также получение ими навыков работы в качестве пользователя персонального компьютера, навыков применения стандартных программных средств в научно-исследовательской, расчетно-аналитической, проектно-технологической деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1; общепрофессиональные - ОПК-3; профессиональные – ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и пр. и промежуточный контроль в форме - зачета и экзамена.

Объем дисциплины "Программирование" 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 180 часов, экзамен (2 семестр).

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Дисциплина «Программирование» имеет своими целями:

- систематизацию знаний о возможностях и особенностях применения информационных технологий, осознание сущности и значения информации в развитии современного общества;
- знание методов, средств, инструментов, применяемых на каждом этапе жизненного цикла программного обеспечения, разрабатываемого в области применения информационных технологий;
- представление о современных тенденциях развития информатики, вычислительной техники и информационных технологий; представление об истории развития и формировании науки «информатика», современных информационных технологий и

основных парадигм обработки и представления информации, информационных моделях, и перспективах их развития информационных технологий, представление об основных методах и способах получения, хранения, переработки информации;

- видение проблем построения и применения информационных технологий в разных аспектах – методологическом, управленческом, инструментальном, организационном, стоимостном, внедренческом.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Программирование» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Курс посвящен основным понятиям информатики, а также проблемам становления информатики как науки и ее основным составным частям. Структура информатики как науки – это научная дисциплина, изучающей структуру и общие свойства семантической информации, закономерности ее функционирования в обществе, являющейся теоретической базой для информационных технологий.

Дисциплина «Программирование» предназначена для освоения методологии и культуры мышления, позволяющих перерабатывать и подготавливать материалы по результатам практической деятельности к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов. Применять базовые модели и технологии к созданию программ физики.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Численные методы и математическое моделирование»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Численные методы и математическое моделирование», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Программирование».

Изучение дисциплины предполагает знание студентами математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, программирования, вычислительных систем в процессе обработки информации; практическое умение работы на персональном компьютере (ПК).

Дисциплина является составной частью модуля «Информатики и информационных технологий».

### **2. Цель освоения учебной дисциплины.**

Целью учебной дисциплины «Численные методы и математическое моделирование» является освоение алгоритмов приближенного, графического и численного решения задач, практических навыков разработки математических моделей изученных алгоритмов, составление программ, реализующих эти алгоритмы, отладка программ и умение использовать эти электронные образовательные ресурсы для обработки экспериментальных данных из различных предметных областей на ПК.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Основы приближенных вычислений, численные методы алгебры, численные методы анализа, обработка экспериментальных данных, математическое моделирование.

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: лекция, лекция-презентация, практическое занятие, самостоятельная работа, консультация, активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач, реферативная работа.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Дисциплина «Численные методы и математическое моделирование» способствует

формированию следующих компетенций:

универсальных – УК-1; общепрофессиональные - ОПК-1, ОПК-3.

В результате усвоения дисциплины студент **должен:**

**знать:**

- методику работы с приближенными величинами;
- основные численные методы решения задач линейной алгебры;
- методы приближения функций, включая методы интерполирования функций;
- методы численного интегрирования и дифференцирования;
- методы численного решения ОДУ и ДУ в частных производных;
- основные способы математической обработки информации;

**уметь:**

- строить математические модели для решения реальных задач;
- подбирать наиболее подходящие методы численного решения построенных модельных задач;
- разрабатывать алгоритмы решения, на основании алгоритмов составлять программы на ТР и решать задачи на компьютере;

**владеть:**

- методами построения моделей физических систем;
- приемами и методами программирования вычислительных процессов;
- основными методами математической обработки информации;
- навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

**6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

## **БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ:**

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Приступая к изучению дисциплины «Механика», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Дисциплина «Механика» является базой для изучения остальных курсов модуля общей физики, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Механика» как и весь модуль «Физика» формирует у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Отличать научный и антинаучный подходы в изучении окружающего мира.

В курсе механики студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной лаборатории механики; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем в механике. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Дисциплина «Механика» является фундаментальной частью базового модуля направления 03.03.02 Физика.

## **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям механики, которая является базой для изучения остальных курсов модуля общей физики и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Введение. Кинематика материальной точки. Кинематические уравнения движения в случаях малых ( $v \ll c$ ) и больших ( $v \leq c$ ) скоростей – релятивистская механика. Динамика поступательного движения. Энергия. Законы сохранения. Силы инерции. Динамика вращательного движения. Уравнение движения. Элементы гидроаэромеханики. Элементы механики сплошных сред. Колебательно-волновые процессы. Акустика.

В качестве форм организации процесса изучения дисциплины используются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (мультимедийные лекции, проблемное обучение и т.д.).

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Профессиональные - ПК-3.

В результате освоения дисциплины студент **должен знать:**

- основные физические явления и законы механики; границы их применимости, применение законов механики в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины в механике, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты в механике и их роль в развитии науки;

**уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных с использованием компьютерной техники;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению практических задач.

**владеть навыками:**

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- использования методов физического моделирования в инженерной практике.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

## **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Молекулярная физика»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Молекулярная физика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Механика», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Программирование», «Вычислительная физика», «Химия».

Дисциплина «Молекулярная физика» является основой для изучения дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика атома», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Практикум по решению физических задач», «Физика конденсированного состояния», «Термодинамика», «Статистическая физика», «Физическая кинетика», для последующего изучения других дисциплин направления Блока 1, а также для прохождения учебной и производственной практик.

Дисциплина «Молекулярная физика» входит как составная часть базового модуля направления 03.03.02 Физика.

### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Молекулярная физика» является приобретение знаний и умений по молекулярной физике, методам теоретических и экспериментальных исследований в молекулярной физике, понимание и умение критически анализировать общефизическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями молекулярной физики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы. Уравнение состояния. Реальные газы. Основы статистической физики и термодинамики. Явления переноса. Капиллярные явления.

При изучении дисциплины применяются следующие формы занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа, консультации; и образовательные технологии: объяснительно-иллюстративные, проблемно-поисковые, активные и интерактивные, информационные, компьютерные, мультимедийные и другие.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные - ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- **знать** теоретические основы, основные понятия, законы и модели молекулярной физики, методов теоретических и экспериментальных исследований в молекулярной физике;

- **уметь** понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями молекулярной физики;

- **владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единицы (180 академических часа).

## **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (2 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Электричество и магнетизм»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Электричество и магнетизм» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин и модулей: «Механика», «Молекулярная физика», «Математика», «Физический практикум».

Дисциплина «Электричество и магнетизм» является основой для изучения дисциплин: «Электродинамика», «Оптика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Дисциплина «Электричество и магнетизм» является частью базового модуля направления 03.03.02 Физика.

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью изучения учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» является приобретение знаний и умений по экспериментальному изучению электрических и магнитных явлений природы, формирование общекультурных и профессиональных компетенций физика, подготовка к усвоению курса «Электродинамика».

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Электростатика. Электродинамика. Магнетизм. Электромагнетизм.

При изучении дисциплины используются следующие виды занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа, консультации. Основные образовательные технологии: объяснительно-иллюстративные, проблемно-поисковые, активные и интерактивные, информационные, компьютерные, мультимедийные и другие.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины «Электричество и магнетизм» направлен на формирование следующих компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности физика:

Профессиональные - ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать** основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений,

**уметь** решать задачи по разделу «Электричество и магнетизм»,

**владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен\зачет (3 сем).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Оптика»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и

теоретической физики.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Оптика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Программирование», «Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)», «Химия».

Дисциплина «Оптика» является основой для изучения дисциплин: «Физика атома», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Практикум по решению физических задач», для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части образовательной программы, а также для прохождения учебной и производственной практик.

Дисциплина «Оптика» входит как составная часть базового модуля направления 03.03.02 Физика.

## **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Оптика» является приобретение знаний и умений по оптике, методам теоретических и экспериментальных исследований в оптике, понимание и умение критически анализировать общефизическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Геометрическая оптика. Волновая оптика.

При изучении дисциплины применяются следующие формы занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа, консультации; и образовательные технологии: объяснительно-иллюстративные, проблемно-поисковые, активные и интерактивные, информационные, компьютерные, мультимедийные и другие.

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: Профессиональные - ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

- **знать** теоретические основы, основные понятия, законы и модели оптики, методов теоретических и экспериментальных исследований в оптике;

- **уметь** понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики;

- **владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

## **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (4 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика атома»**

Дисциплина «Физика атома» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02– Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента, отличать научный и антинаучный подходы в изучении

окружающего мира.

В курсе «Физика атома» студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной лаборатории атомной физики; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем в физике атома. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные – УК-1, УК-6; общепрофессиональных: ОПК-2, профессиональных: ПК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 180 ч., экзамен (5 семестр).

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Физика атома» являются: формирование у студентов системы знаний по общей классической (до квантовой, нерелятивистской) и квантовой физике, в частности, изучение явлений микромира, формирование новых закономерностей и пересмотр многих устоявшихся положений и понятий классической физики; сконцентрировать внимание студентов на основных законах атомной физики таких, как статические особенности описания и проблема квантования физических величин, принцип Паули, соотношения неопределенностей Гейзенберга, эффект Зеемана, по строению атома и твердых тел, по связи между математикой и физикой атома, использовании математических методов в физике атома, а также умений качественно и количественно анализировать ситуации, формирование умений решать задачи и ставить простейший эксперимент, использовать компьютер для математического моделирования процессов, необходимых для понимания и дальнейшего изучения различных областей физики атома.

Данный курс опирается на такие дисциплины, изученные студентами ранее, как высшая математика и общая физика.

#### ***Задачи дисциплины:***

- показать несовместимость с классическими представлениями квантово – механических закономерностей;
- дать понятие формулировки уравнения Шредингера;
- показать, что в становлении и развитии физики атома сыграл основную роль не только корпускулярно-волновой дуализм, но и принцип квантования физических величин;
- выявить внутреннее единство двух фундаментальных принципов микромира;
- показать прогрессирующую роль полу-квантовой теории Бора и ознакомить с его трудами;
- показать, что открытие и развитие квантовых принципов прошло ряд сложных этапов и охарактеризовать вклад ученых, внесших важный вклад в создание квантовой теории микромира;
- сформировать понимание роли физики атома в естественнонаучном образовании специалиста;
- показать интеграцию физико-математических знаний и роль математики в формировании базовых знаний по физике;
- дать общее представление о различии описания двух типов объектов природы – корпускулярных и волновых;
- сформировать основные умения и навыки работы с измерительными

инструментами и приборами, обработки результатов лабораторных работ и их анализа, решения прикладных задач, применения физических законов для объяснений природных процессов и явлений;

обеспечить студентов необходимой учебно-методической литературой и лабораторно-экспериментальной базой для освоения теоретических и экспериментальных методов физики атомов и атомных явлений в различных формах аудиторной и самостоятельной учебной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Физика атома» входит в базовый модуль направления 03.03.02 Физика.

**Для изучения дисциплины «Физика атома» студент должен знать:** основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистику; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в физике; разделы курса общей физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, волновая оптика.

Понятие информации; программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

**Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями, практиками).**

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс «Физика атома», не оторван от других дисциплин. Наоборот, существует междисциплинарная связь.

Важнейшим разделом курса «Физика атома» является раздел «Элементы учения о строении вещества». В этом разделе после изложения экспериментальных фактов, приводящих к необходимости введения волнового описания поведения микрочастиц, и некоторых основных принципов подробно рассматривается решение задачи о частице в одномерном потенциальном ящике на основе стационарного уравнения Шредингера. Опираясь на решение этой задачи, далее обсуждаются условия возможности наблюдения квантовых явлений. В сочетании с принципом Паули это дает возможность объяснить появление пространственных форм молекул. Формулу для уровней энергии в атоме водорода дается без доказательства, так как вывод ее на основе уравнения Шредингера сложен.

В связи с появлением **лазерной техники** необходимым является подчеркнуть понятия о нормально и инверсно заселенных средах, об усилении света при прохождении его через инверсно заселенную среду и о принципах действия оптических квантовых генераторов.

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям. Одной из таких форм являются **сопровожаемые демонстрациями натуральных и компьютерных экспериментов практические занятия**, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач.

В рамках лабораторного практикума (входит в дисциплину «Общий физический практикум») используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в

специальных учебных и производственных лабораториях.

На *самостоятельную работу* студентов выносятся переработка материалов лекций и семинарских занятий, подготовка к лабораторно-практическим занятиям и обработка их результатов и составление отчетов, решение задач из предлагаемого кафедрой списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного-двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

Изучение дисциплины «Физика атома» необходимо как предшествующее для дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» и дисциплин профиля.

Изучение дисциплины «Физика атома» сопровождается прохождением физического практикума (раздел «Физика атома»), являющегося условно самостоятельным в учебном плане и при этом неразрывно связанным с модулем «Общая физика». Физический практикум по разделу «Физика атома» представляет собой цикл практических заданий, выполняемых студентами на реальном учебном лабораторном оборудовании, и сопровождаемых системами компьютерного моделирования.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» входит в базовую часть Блока 1 образовательной программы (ФГОС ВО) бакалавриата по направлению 03.03.02– Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика атома», «Математика», «Программирование», «Химия».

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» является основой для изучения дисциплин: «Практикум по решению физических задач», «Радиофизика и электроника», «Электродинамика сплошных сред», для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части образовательной программы, а также для прохождения учебной и производственной практик.

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» входит как составная часть базового модуля направления 03.03.02 Физика.

Целью изучения дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» являются формирование представлений об атомном ядре, его строении, свойствах его и частиц, из которых оно состоит. Целью изучения дисциплины также является раскрытие важной роли физики атомного ядра в современном обществе (проблемы энергетики, вопросы экологии, мировоззренческие проблемы).

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Введение. Основы физики атомного ядра. Модель атома Томсона. Модель атома Резерфорда. Свойства  $\alpha$  - частиц. Эксперимент Резерфорда. Атомное ядро. Состав и характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения. Радиоактивный распад.  $\alpha$ ,  $\beta$  распады. Спонтанное деление тяжелых ядер. Ядерные реакции. Деление ядер. Ядерный синтез. Термоядерная реакция. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Частицы и античастицы. Кварки. Уравнение Шредингера. Соотношения неопределенностей. Одномерные задачи: свободное движение частицы; прямоугольная яма. Туннельный эффект. Принцип Паули. Поля и частицы.

При изучении дисциплины применяются следующие формы занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа, консультации; и образовательные технологии: объяснительно-иллюстративные, проблемно-поисковые, активные и интерактивные, информационные, компьютерные, мультимедийные и другие.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» направлен на формирование следующих компетенций:

универсальные – УК-1, УК-6; общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2, профессиональных: ПК-8.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать** и понимать основные законы ядерной физики, представлять их место в системе физических знаний, знать основные свойства и характеристики атомных ядер, методы их измерения, знать характеристики элементарных частиц и их современную классификацию, а также методы регистрации заряженных частиц;

**уметь** решать задачи на применение основных законов ядерной физики.

**владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачётные единицы (144 академических часов).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет, экзамен (6 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Общий физический практикум»**

Дисциплина физический практикум входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрами: общей и теоретической физики (1-4 семестры) и физической электроники (5,6 семестры).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением теоретических знаний по курсу общей физики к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов, а также ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия: с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации: с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

Часть задач физического практикума посвящены количественному изучению тех явлений, которые демонстрировались на лекциях в качественном эксперименте. Общее число задач физического практикума, которое должен выполнить студент в каждом семестре, определяется факультетом (кафедрой) в соответствии с учебным планом и содержанием настоящей программы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные – УК-1; общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2, профессиональных: ПК-8:

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- **ОПК-1.** Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- **ОПК-2.** Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- **ПК-8.** Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации, проводить эксперименты и оформлять результаты.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лабораторные занятия и самостоятельная работа.**

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в **форме контроля текущей успеваемости - контрольная работа** и промежуточный контроль в форме **зачета**. Объем дисциплины 12 зачетных единиц (432 часа), зачет (1-6 семестры).

Целями освоения дисциплины «Физический практикум» являются:

- дать возможность обучающимся экспериментально изучить основные физические закономерности; научить студентов определять точность и достоверность полученных результатов, применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций;
- ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципами ее действия; с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований;
- обеспечить приобретение практических навыков по выполнению лабораторных измерений, обработке результатов эксперимента и обращению с основными физическими приборами;
- развитие любознательности и интереса обучающихся к научно-техническим и другим прикладным вопросам физики;
- формирование культуры физического мышления;
- подготовка к изучению новых разделов современной физики.

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Данная дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является одной из основных дисциплин направления подготовки 03.03.02 Физика.

Дисциплина включает в себя шесть разделов: часть 1 «Механика», часть 2 «Молекулярная физика», часть 3 «Электричество и магнетизм», часть 4 «Оптика», часть 5 «Физика атома», часть 6 «Физика атомного ядра и элементарных частиц», которые изучаются с 1-го по 6-й семестр, соответственно. Учебный процесс по этим разделам обеспечивается кафедрами: общей и теоретической физики (1 -4 семестры) и физической электроники (5,6 семестры) физического факультета ДГУ.

Часть задач практикума (лабораторные работы) посвящены количественному изучению тех явлений, которые демонстрировались на лекциях в качественном эксперименте. Общее число лабораторных работ, которое должен выполнить студент в каждом семестре, определяется кафедрой в соответствии с учебным планом и содержанием настоящей программы.

Дисциплина «Физический практикум» в неразрывной связи с курсом общей физики призвана обеспечить высокое качество фундаментальной подготовки выпускаемых специалистов. В ходе учебного процесса студенты должны научиться правильно и осознанно проводить экспериментальные исследования, приобрести навыки обращения с измерительными приборами и измерительной аппаратурой, научиться обрабатывать экспериментальные данные, применять теоретические знания в экспериментальной работе, понимая при этом роль физической идеализации, научиться критически осмысливать любой получившийся в эксперименте результат.

В познании физических закономерностей в учебных лабораториях Общего физического практикума важна убежденность студента в правильности получаемого на опыте результата. Эта убежденность должна базироваться не только на совпадении найденных значений с табличными значениями соответствующих физических величин, но и на уверенности в правильности постановки задачи, методов ее экспериментальной реализации и проведения всех измерений.

В ходе учебного процесса студентами по каждой части дисциплины должно быть

выполнено 10-18 лабораторных работ. В рамках настоящего курса лабораторные работы выполняются в лабораториях «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика». Список действующих лабораторных работ приведен в рабочей программе дисциплины, и он может корректироваться в каждом учебном году. Работа в общем физическом практикуме сопровождается обязательной подготовкой студентов по основам техники безопасности.

Выполнение каждой лабораторной работы требует самостоятельной теоретической подготовки студента по теме исследования. При подготовке от студентов потребуются знания основ классической физики и базовых математических дисциплин (векторная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление), а также навыки самостоятельной работы с литературой.

Лабораторные работы по завершающим курс разделам «Физика атома» и «Физика атомного ядра и элементарных частиц», изучаемым в 5-м и 6-м семестрах, требуют также знания основ квантовой механики и методов математической физики (классификация квантовых состояний, простейшие задачи для уравнения Шредингера, сферические функции, полиномы Лежандра, Лагерра). Кроме того, студенты должны изучить элементарные основы математической статистики и применять их для обработки экспериментальных результатов. Поэтому самостоятельная работа студентов в процессе обучения приобретает особое значение.

Основными формами контроля знаний являются предварительный и окончательный отчеты преподавателю при выполнении и сдаче (защите) каждой лабораторной работы, а также заключительный зачет по дисциплине.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретическая механика и механика сплошных сред».**

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрой общей и теоретической физики.

Данная дисциплина занимает одно из основных мест в структуре ОПОП.

Является основополагающей вместе с такими дисциплинами как: математический анализ, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, уравнения математической физики, механика, электричество и магнетизм, оптика, высшая математика, квантовая механика, термодинамика и статистическая физика.

В курсе теоретической механики студент должен уметь применять знания полученные при изучении различных разделов ее, как теория упругости, аналитическая механика для решения конкретных задач по теории упругости, по теории механизмов и машин. При этом бакалавр должен получить навыки дальнейшего использования полученных знаний при изучении других дисциплин теоретической физики (Электродинамики, статистической физики, квантовой механики). Дисциплина «**Теоретическая механика и механика сплошных сред**» является фундаментальной частью модуля «Теоретическая физика».

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются подготовка бакалавров-физиков широкого профиля, умеющих правильно решать многочисленные практические и теоретически важные задачи, в том числе возникающие на стыках различных научных направлений. Ознакомление студентов с основными методами теоретического описания, расчетами, качественного и количественного анализа динамических систем, общих для любых физических систем, как будущей основы многих специальных дисциплин: физика плазмы, квантовая электродинамика, теория ускорителей, ядерная физика, физика твердого тела,

электрических и магнитных измерений. Теоретическая механика – общетеоретический курс.

Овладение математическим аппаратом теоретической механики; знание теоретических основ для понимания характера и объема упрощений, по необходимости допускаемых в школьных учебниках; умение эффективно применять полученные знания для решения конкретных задач, устанавливать внутренние взаимосвязи между наблюдаемыми опытными фактами. Формирование у студентов единой, стройной, логически непротиворечивой физической картины окружающего нас мира. Для этого обобщить экспериментальные данные и на их основе произвести построение моделей наблюдаемых явлений со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модули действуют. Рассмотрение всех основных явлений и процессов происходящих в природе, установить связь между ними, выведение основных законов и получение их выражений в виде математических уравнений. Обучение студентов самостоятельно применять полученные теоретические сведения для решения конкретных задач с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

## **2. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Введение. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек. Основные законы изменения и сохранения импульса, момента импульса, энергии системы материальных точек. Колебания. Аналитическая механика. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Теория упругости. Закон Гука.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник должен обладать следующим компетенциями: общепрофессиональные – ОПК-1, профессиональные – ПК-3, ПК-7.

В результате освоения дисциплины студент **должен знать:**

- основные законы динамики материальной точки и системы материальных точек;
- основные законы движения материальной точки относительно неинерциальных систем отсчета;
- колебания систем со многими степенями свободы и их основные характеристики;
- законы и принципы аналитической механики;
- движение материальной точки при больших скоростях;
- основные уравнения гидродинамики;

**уметь:**

- объяснить физические наблюдаемые природные и другие явления с помощью законов и методов теоретической механики;
- указать какие законы описывают данное явление или эффект;
- использовать методы абстракции, физического и математического моделирования для решения конкретных задач в области теоретической механики;

**владеть навыками:**

- использования основных физических законов и принципов в практических приложениях;
- применения основных методов теоретического анализа для решения естественнонаучных задач;
- анализа полученных экспериментальных результатов в исследовании процессов, происходящих в микромире, адекватное соответствие результатов той или иной теоретической модели.

## **4. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

## **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (4 сем).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Электродинамика»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Электродинамика» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – «Физика» (профиль – фундаментальная физика).

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрой: общей и теоретической физики.

Данная дисциплина является основополагающей вместе с такими дисциплинами как: математический анализ, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, уравнения математической физики, механика, электричество и магнетизм, оптика, теоретическая механика, высшая математика, квантовая механика, термодинамика и статистическая физика.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Электродинамика» являются подготовка специалистов-физиков широкого профиля, умеющих правильно решать многочисленные практические и теоретически важные задачи, в том числе возникающие на стыках различных научных направлений. Ознакомление с явлениями электромагнетизма, как будущей основы многих специальных дисциплин: физика плазмы, квантовая электродинамика, теория ускорителей, ядерная физика, физика твердого тела, электрических и магнитных измерений. Электродинамика – общетеоретический курс.

Овладение математическим аппаратом электродинамики и специальной теории относительности; знание теоретических основ электродинамики для понимания характера и объема упрощений, по необходимости допускаемых в школьных учебниках; умение эффективно применять полученные знания для решения конкретных задач, устанавливать внутренние взаимосвязи между наблюдаемыми опытными фактами.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

**Уравнения Максвелла. Законы сохранения энергии и импульса.** Граничные условия. Физический смысл уравнений Максвелла. Решение задач на уравнение Максвелла. Уравнение движения заряда в электромагнитном поле. Постулаты СТО. Следствия СТО. Четырехмерные векторы и тензоры. Уравнение движения заряда в четырехмерной форме. Обобщенный импульс. Уравнение Гамильтона-Якоби в электромагнитном поле.

Законы сохранения энергии и импульса. Основы электродинамики движущихся сред. Вектор Умова - Пойтинга и вектор плотности импульса по Минковскому. Тензор энергии-импульса. Основы электродинамики движущихся сред

**Потенциалы поля. Электромагнитные волны.** Запаздывающие потенциалы. Градиентная инвариантность потенциалов. Уравнения Максвелла в вакууме. Поляризация плоских монохроматических волн. Дипольное и магнитодипольное излучения. Рассеяние электромагнитных волн зарядами.

**Теория поляризации диэлектриков и намагничивания магнетиков.** Полярные и неполярные диэлектрики. Парамагнетики и диамагнетики. Ферромагнетики.

Электростатика и магнитостатика. Три класса задач в электростатике проводников и диэлектриков. Силы в электростатике. Энергия электростатического поля проводников. Емкость. Коэффициенты емкости. Магнитостатика. Закон Био-Савара. Энергия постоянных токов. Силы в магнитостатике.

**Переменные токи и поля.** Квазистационарные токи. Уравнения Максвелла. Скин-эффект. Правила Кирхгофа. Электрическая цепь с емкостью, индуктивностью и сопротивлением. Отражение и преломление волн. Распространение волн в диэлектриках и проводящих средах. Волны в волноводах. Электромагнитные колебания в резонаторе. Основы магнитной гидродинамики.

В качестве форм организации процесса изучения дисциплины используются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (мультимедийные лекции, проблемное обучение и т.д.).

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник должен обладать следующим компетенциями:

- **ОПК-1.** Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- **ПК-3.** Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности;
- **ПК-7.** Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики смежных с физикой науках.

В результате освоения дисциплины «Электродинамика» студент **должен знать:**

- основные этапы развития и возникновения классической электродинамики;
- хронологию открытий в области электродинамики;
- ученых, внесших основной вклад в развитии электродинамики;
- основные законы классической электродинамики, лежащие в ее основе;
- имена ученых, открывших эти законы;
- физический смысл этих законов;
- основные законы и методы классической электродинамики;
- возможности применения этих законов и методов для освоения, изучения дисциплин, как квантовая механика, термодинамика и т.д.;
- основные стандарты, формы, правила составления научной документации и их отдельные особенности;

**уметь:**

- критически оценивать следствия тех или иных решений, открытий в электродинамике, на дальнейший ход развития науки в целом;
- применять знания, полученные при изучении классической электродинамики, для решения конкретных электродинамических задач;
- применять эти законы для решения различных задач смежных дисциплин физики;
- разработать вариант решения различных задач смежных дисциплин на основе законов электродинамики;
- составлять отчеты по проделанной научной работе;
- написать статьи, доклады для выступления на различных форумах, заседаниях, семинарах;

**владеть:**

- возможностью применять методы электродинамики, ход и историю развития электродинамики для формирования общих взглядов на характер науки, научных исследований;
- всем аппаратом методов электродинамики для решения различных проблем в человеческом обществе, в научных исследованиях;
- существующими методами, законами электродинамики, которые можно применить для решения задач в области магнитной гидродинамики, электротехники;
- типовыми методологиями, приемами, технологиями, применяемыми при написании, составлении обзоров проведенных научных исследований.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

#### **6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 сем).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Квантовая теория»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрами: общей и теоретической физики.

Приступая к изучению дисциплины «Квантовая теория» студент должен знать высшую математику, атомную физику и дисциплины теоретической физики, такие как теоретическая механика и электродинамика в пределах программы бакалавриата физического факультета.

Дисциплина «Квантовая теория» является базой для изучения модуля теоретической физики при обучении в магистратуре и аспирантуре.

Обладая математической стройностью и опираясь на фундаментальные законы микромира, дисциплина «Квантовая теория» формирует у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, отличать научный и антинаучный подходы в изучении явлений, происходящих в микромире.

При изучении дисциплины «Квантовая теория» студент должен приобрести навыки использования методов физико-математического анализа к решению конкретных задач. При этом бакалавр должен получить как физические знания, так и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной научной литературой, в том числе электронной.

Дисциплина «Квантовая теория» является фундаментальной частью модуля «Теоретическая физика».

### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Квантовая теория» является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков решения задач по основным вопросам квантовой теории, которая является базой для изучения дисциплин входящих в программу магистратуры.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Введение. Дуализм явлений микромира, дискретные свойства волн, волновые свойства частиц. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Принцип суперпозиции состояний. Наблюдаемые и состояния. Чистые и смешанные состояния.

Эволюция состояний и физических величин. Соотношения между классической и квантовой механикой. Теория представлений. Общие свойства одномерного движения гармонического осциллятора. Туннельный эффект. Квазиклассическое движение.

Теория возмущений. Теория момента. Движение в центрально-симметричном поле. Спин. Принцип тождественности одинаковых частиц. Релятивистская квантовая механика. Атом.

Периодическая система элементов Менделеева. Химическая связь, молекулы. Квантование электромагнитного поля. Общая теория переходов. Вторичное квантование, системы с неопределенным числом частиц. Теория рассеяния.

В качестве форм организации процесса изучения дисциплины используются традиционные (в основном) (лекции, практические, семинарские), а также активные и интерактивные технологии.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник должен обладать следующим компетенциями:

Общепрофессиональные – ОПК-1.

Профессиональные – ПК-3, ПК-7, ПК-10.

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные физические явления и основные принципы квантовой теории, границы их

- применения и применение принципов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и константы теоретической физики, их определения, смысл, способы и единицы измерения;
- фундаментальные физические эксперименты в области исследования частиц и волн, и их роль в развитии науки.

**уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления, эффекты и точки зрения фундаментальных физических взаимодействий;
- указать какие законы описывают то или иное явление (эффект);
- интерпретировать смысл физических величин и понятий;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования и методы теоретического анализа к решению конкретных проблем;

**владеть навыками:**

- использования основных физических законов и принципов в практических приложениях;
- применения основных методов теоретического анализа для решения естественнонаучных задач;
- анализа полученных экспериментальных результатов в исследовании процессов, происходящих в микромире, адекватное соответствие результатов той или иной теоретической модели.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетных единиц (144 академических часов).

**6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 сем).

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика конденсированного состояния»**

**1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 «Физика».

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Молекулярная физика», «Статистическая физика», «Термодинамика».

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» является основой профессиональной подготовки бакалавра.

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» является составной частью базового модуля по направлению 03.03.02 Физика.

**2. Цель изучения дисциплины.**

Целью изучения учебной дисциплины «Физика конденсированного состояния» является приобретение знаний и умений, необходимых для формирования фундаментальных, общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций физика, и подготовки его к профессиональной деятельности.

**3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Классификация некристаллических твердых тел. Определения и общие понятия. Необходимые сведения из физики кристаллов. Точечные дефекты в реальных кристаллах. Дырки – вакансии. Самодиффузия и диффузия. Потенциал межатомного взаимодействия. Микроскопическая теория теплового расширения твердых тел. Ангармонические эффекты. Уравнение состояния твердого тела. Соотношение Ми-Грюнайзена. Параметр Грюнайзена. Внутреннее давление. Дырочная модель жидкостей и её приложение к переходу жидкость-стекло. Вязкое течение стеклообразующих расплавов. Теория свободного объема. Активационная теория. Термодинамическая теория стеклования.

Теория свободного объема. Релаксационная теория стеклования. Противоречия между свободнообъемной теорией и рядом экспериментальных данных. Новый подход к интерпретации флуктуационного свободного объема жидкостей и стекол. Упругая деформация твёрдых тел. Одноосное растяжение. Всестороннее сжатие. Сдвиг. Упругие постоянные и связь между ними. О линейной корреляции между модулем упругости и температурой стеклования аморфных полимеров и неорганических стёкол. Кинетическая теория разрушения твердых тел. Прочность аморфных полимеров и стекол. Сверхпрочные силикатные стекла. Долговечность. Предел прочности.

В учебном процессе используются лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы. Для достижения поставленной цели применяются объяснительно-иллюстративные, проблемные, поисковые, активные и интерактивные технологии.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» направлен на формирование следующих компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности физика:

Общепрофессиональные – ОПК-1.

Профессиональные – ПК-3, ПК-7.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать** основные теоретические и экспериментальные проблемы физики жидкого состояния вещества и возможные пути их решения;

**уметь** работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; исследующих упругие и теплофизические свойства жидкостей, использовать современные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

**владеть** математическим аппаратом для решения простейших задач физики жидкости и правильной методикой эксплуатации основных приборов и оборудованием современной физической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента различными (*в том числе и электронными*) методами.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Термодинамика и статистическая физика»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрами: общей и теоретической физики.

Приступая к изучению дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» студент должен знать физику и математику в пределах вузовской программы младших курсов.

Дисциплина «Термодинамика» является одним из предметов общего курса «Термодинамика и статистическая физика», необходимая для успешного изучения квантовой механики систем многих частиц и закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре и аспирантуре.

Обладая логической стройностью дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» как и весь модуль «Физика» формирует у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента.

Изучая курс «Термодинамика и статистическая физика» студент должен приобрести навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также

методов физико-математического анализа к решению конкретных задач, имеющих не только общетеоретическое, но и практическое значение. При этом бакалавр должен получить как физические знания, так и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной научной литературой, в том числе электронной.

Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» является фундаментальной частью модуля «Теоретическая физика».

## **2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических по основным понятиям термодинамики, которая является одной из основных дисциплин теоретической физики и применение их при решении задач, возникающих в последствии.

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Основные понятия и исходные положения термодинамики. Равновесные неравновесные процессы. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая температура. Третье начало термодинамики. Методы термодинамики. Термодинамические потенциалы. Условия равновесия и устойчивости. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнения Эренфеста. Основные положения неравновесной термодинамики.

В качестве форм организации процесса изучения дисциплины используются традиционные (в основном) (лекции, практические, семинарские), а также активные и интерактивные технологии.

Статистические ансамбли и функции распределения. Статистическое усреднение. Чистые и смешанные квантовые состояния. Матрица плотности. Микроканоническое распределение. Статистический вес и энтропия. Каноническое распределение Гиббса. Статистическая сумма и свободная энергия. Большое каноническое распределение. Большой термодинамический потенциал. Квазиклассический переход к статическому интегралу. Распределение Максвелла и Максвелла-Больцмана. Равномерное распределение кинетической энергии по степеням свободы.

Идеальный одноатомный газ. Ограничения на значения чисел заполнения. Статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Ферми-газ при низких температурах. Электронный газ в металлах. Теплоемкость вырожденного электронного газа. Релятивистский вырожденный ферми-газ. Система невзаимодействующих осцилляторов. Равновесное излучение и формула Планка. Теория Эйнштейна и Дебая теплоемкости твердых тел. Теория теплоемкости невырожденного многослойного газа с учетом внутримолекулярных движений: вращений, колебаний. Системы с ограниченным спектром энергии.

Неидеальный классический одноатомный газ. Вириальное разложение. Системы с кулоновским взаимодействием. Свободная энергия плазмы. Система Изинга. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Термодинамическая теория флуктуаций. Флуктуации основных термодинамических величин. Статистическая теория флуктуаций.

В качестве форм организации процесса изучения дисциплины используются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (мультимедийные лекции, проблемное обучение и т.д.).

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник должен обладать следующим компетенциями:

Общекультурных – УК-11.

Общепрофессиональные – ОПК-1.

Профессиональные – ПК-3, ПК-7.

В результате освоения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» студент должен

**знать:**

- основные физические явления и основные законы термодинамики; границы их применения, применение законов в практических приложениях;

- основные физические величины и константы термодинамики, их определения, смысл, единицы измерения;
- основные уравнения и неравенства термодинамики;
- историю развития и современные проблемы статистической физики как фундамент исторической физики;
- концепции и идеи, на которых основаны закономерности статистической физики;
- особенности применения статистических закономерностей в науке и образовании;
- основные подходы к организации процесса разработки квантовых статистических особенностей в науке и образовании;
- наиболее важные вопросы, изучаемые в дисциплинах: теоретическая механика, электродинамика, квантовая механика и в особенности термодинамика;
- предмет статистической физики основные методы изучения систем частиц;
- основные понятия и представления статистической физики;
- наиболее существенные достижения в других областях науки, таких как биология, химия науки и Земле;
- основные физические явления и законы статистической физики, границы их применения;
- основные физические величины, физические константы, используемые в статистической физике, их определения, физический смысл, единицы измерения;
- основные понятия и представления молекулярной физики, необходимые для решения практических задач статистической физики;
- из каких частей состоит теоретическая физика и какое место в ней занимает статистическая физика;
- роль теоретической физики в освоении профильных дисциплин бакалавриата;
- о существовании различных подходов в статистической физике при исследовании конденсированного состояния;
- основные вопросы дисциплин теоретической физики, необходимые для успешного освоения статистической физики.
- необходимость применения на практике профессиональных знаний общей теоретической физики, полученных при освоении статистической физики;
- базовые представления из разделов общей и теоретической физики, необходимые для успешного освоения статистической физики;
- основные отношения между термодинамическими характеристиками системы;

**уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для различных процессов.
- решать конкретные задачи, использовать соответствующие методы;
- объяснить те закономерности и явления, которые, могут быть, объяснены используя теоретические представления;
- объяснить преимущества и недостатки того или иного статистического распределения.
- оценивать социальные и исторические следствия решений, принимаемых при разработке новых разделов квантовой статистики, которые способствуют созданию новых технологий в области военной техники;
- использовать те или иные статистические распределения для решения конкретных задач;
- применять закономерности классической и квантовой статистики в других

областях научного исследования;

- записывать основные уравнения и соотношения, которые встречаются при изучении статистической физики;

**владеть навыками:**

- использования основных законов и принципов термодинамики в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов математики для решения естественнонаучных задач;
- использования методов физического моделирования в инженерной практике;
- решения типовых задач, тот или иной известный метод.
- основными принципами статистики, которые могут быть применены в смежных областях науки;
- навыками применения знаний общей теоретической физики для освоения статистической физики;
- навыками решения задач статистической физики, относящихся к различным системам.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетные единицы (180 академических часа).

**6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (8 сем).

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физическая кинетика»**

1. Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией процессов в статистически неравновесных системах. Рассматриваются кинетические свойства газов и твердых тел. Достаточное внимание уделено изучению плазменного состояния вещества.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1, профессиональных - ПК-3, ПК-7, ПК-10.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельную работу.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы и коллоквиума* и промежуточный контроль в форме *зачета.*

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 академических часов по видам учебных занятий.

Физическая кинетика - это один из разделов теоретической физики, который является основным в общей системе современной подготовки физиков - профессионалов. Задачей дисциплины является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и целеустремленное изучение разделов физики в рамках теоретической физики - специализированных дисциплин.

Первая - эта мировоззренческая и методологическая направленность курса. Необходимо формировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы. Для этого необходимо обобщить экспериментальные данные и на их основе произвести построение моделей наблюдаемых явлений со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют. Во вторых, в рамках единого подхода классической физики необходимо рассматривать все основные явления и процессы происходящие в природе, установить

связь между ними, вывести основные законы и получить их выражения в виде математических уравнений, в третьих, необходимо научить студентов самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения конкретных задач с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Является основополагающей вместе с такими дисциплинами как: статистическая физика, термодинамика, математический анализ, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, уравнения математической физики, механика, электричество и магнетизм, оптика, теоретическая механика, высшая математика, квантовая теория.

Курс посвящен проблемам процессов в статистически неравновесных системах. Освоение дисциплины «Физическая кинетика» необходимо для специалистов в области изучения плазмы, а также при решении прикладных задач математической физики.

## **3. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часов).

## **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (8 сем).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы математической физики»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрами: общей и теоретической физики.

Приступая к изучению дисциплины «Методы математической физики», студент должен знать дисциплины математики и курса общей физики в пределах направления подготовки – 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Методы математической физики», является базой для изучения остальных курсов модуля «Теоретическая физика», закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре.

Обладая логической стройностью дисциплина «Методы математической физики», формирует у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента, отличать научный и антинаучный подходы в изучении окружающего мира.

В курсе «Методы математической физики», студент должен получить навыки адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем физики. При этом бакалавр должен получить не только математические и физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Дисциплина «Методы математической физики», входит в базовую часть Блока 1 как самостоятельный модуль.

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям линейных и нелинейных уравнений физики, которые являются базой для изучения остальных дисциплин модуля «Теоретическая физика» и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Уравнение Лапласа и гармонические функции. Задачи Дирихле и Неймана. Вариационный метод в задаче Дирихле. Спектр задачи Дирихле. Задача Неймана. Метод потенциалов. Уравнение теплопроводности. Волновое уравнение. Метод Фурье. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Задача Коши для волнового уравнения.

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные образовательные технологии: модульное обучение, информационное обучение, объяснительно-иллюстративное обучение, групповое обучение, ситуационное обучение, актуализация потенциала субъектов образовательного процесса.

При изучении дисциплины используются активные и интерактивные методы и формы обучения: лекция, семинарские занятия, решение задач, контрольная работа, самостоятельная работа, консультация, реферативная работа.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **ОПК-1.** Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

- **ПК-3.** Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности;

- **ПК-7.** Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики смежных с физикой наук.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать** теоретические основы, основные понятия, законы и модели линейных и нелинейных уравнений;

**уметь** понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями и моделями линейных и нелинейных уравнений;

**владеть** (быть в состоянии продемонстрировать) методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 академических часа).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы обработки и анализ научно-технической информации»**

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрой физическая электроника.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные УК-1, общепрофессиональные ОПК-3, профессиональные –ПК-8, ПК-9.

Приступая к изучению дисциплины «**Методы обработки и анализ научно-технической информации**», студент должен знать дисциплины математики и курса общей физики, а также информатику в пределах направления подготовки – 03.03.02 Физика.

#### **Цель освоения дисциплины**

Освоение методических основ и приобретение навыков сбора и анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта, оформлять результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов

#### **Содержание дисциплины**

Научно-техническая информация. Обзор литературы. Нормативно-справочная

литература. Локальные сети. Глобальные сети. Обзор источников сети Internet. Рациональный поиск научно-технической информации. Обработка научно-технической информации. Анализ и обобщение научно-технической информации. Систематизация информации. Использование научно-технической информации. Накопление научно-технической информации. Оформление результатов и передача информации.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

- **УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- **ОПК-3.** Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.
- **ПК-8.** Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации, проводить эксперименты и оформлять результаты
- **ПК-9.** Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области физики и/или смежных наук

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы медицинской физики»**

Дисциплина «Основы медицинской физики» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических процессов и закономерностей свойственных для биологических объектов, а также описание технических характеристик и функциональных особенностей медицинской техники.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные компетенции УК-1, УК-6, общепрофессиональные компетенции - ОПК-1, ОПК-3, профессиональные компетенции - ПК-10, ПК-11, ПК-12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 144 ч.

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения медицинской физики, является подготовка высококвалифицированных специалистов физиков для практической и исследовательской работы в области медицинской физики. Предполагается фундаментальная научная и практическая подготовка студентов в области физики, приобретение студентами знаний о физико-химических механизмах биологических процессов на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях. Физическая организация живых систем с учетом процессов, лежащих в основе жизнедеятельности клетки, и роль в них внутриклеточных, особенно мембранных структур в целом на процессы, происходящие в живом организме.

#### **Задачи:**

- понимание экспериментальных и теоретических представлений современной биофизики мембранных структур и результатов их применения в анализе

- важнейших биологических процессов;
- развитие самостоятельного мышления;
- совершенствование умений обучающихся самостоятельно целенаправленно пополнять и применять свои знания; быстро ориентироваться в решении новых проблем на основе арсенала приемов осмысления учебной информации различной сложности и объема;
- понимание основных физических явлений и основных законов физики и границ их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.**

Дисциплина «Основы медицинской физики» относится к базовому модулю направления образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью использовать теоретические знания в области общей физики, теоретической физики, медицинской физики для решения конкретных практических задач связанных с применением ультразвука в медицине.

Дисциплины, на которые опирается содержание дисциплины: математика и математический анализ, химия, механика, молекулярная физика, термодинамика, электричество и магнетизм, оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц.

Требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности.

Студент должен по общему курсу физики

**знать/понимать:** основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

**уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**иметь навыки:** использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

## **3. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

## **4. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Биофизика»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Биофизика» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02- Физика.

Изучение дисциплины «Биофизика» предполагает наличие достаточно глубоких знаний по следующим дисциплинам: высшая математика, информатика, статистическая радиофизика, радиоэлектроника. Курс адресован студентам-физикам, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре и направлен на подготовку

специалистов для научно-исследовательской работы в области радиофизики и биофизики.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Биофизика» формирует у студентов естественно-научное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента, отличать научный и антинаучный подходы в изучении окружающего мира.

В курсе «Биофизика» студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной лаборатории НОЦ физики плазмы ДГУ; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем в биофизике. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной. Дисциплина относится к базовой части Блока 1. Дисциплина «Биофизика» является самостоятельной.

## **2. Цель изучения дисциплины.**

Является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основам биофизики, изучение физико-математических основ биофизических исследований, принципов построения компьютерного пульсодиагностического комплекса для функциональной диагностики состояния человека и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений медицинской физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой медицинской техники и новых биомедицинских технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития медицинской физики.

## **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

*Физико-математические основы биофизических исследований.* Математические методы анализа пульсовой волн. Регистрация и обработка пульсовой волны. Временной анализ пульсовой волны. Прикладные аспекты применения пульсовой диагностики. *Аппаратурно-методические вопросы функциональной диагностики.* Назначение и принцип работы автоматизированного пульсодиагностического комплекса (АПДК). Методы измерения пульсовой волны. Аппаратура для исследования пульса

В качестве ведущих форм организации педагогического процесса используются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (проблемное обучение и т.д.)

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные: ОПК-3

Профессиональные – ПК-4, ПК-5, ПК-7.

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать:**

- основные физические явления и основные законы природы; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- биофизические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**владеть навыками:**

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- использования методов физического моделирования в инженерной практике.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 академических часов).

**6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачёт (7 сем.).

**МОДУЛЬ «ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ»:****Аннотация рабочей программы по дисциплине  
«Информатизация образования»****Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Приступая к изучению дисциплины «Информатизация образования», студент должен знать дисциплину «Программирование» в пределах направления подготовки – 03.03.02 физика.

**Цели освоения дисциплины**

- раскрыть теоретические основы информатизации современного общества и функциональные возможности используемых в образовании средств ИКТ рассмотреть классификацию современных ИКТ и области их применения в образовании;
- обеспечить владение современными средствами ИКТ для поиска, обработки,

хранения и передачи информации, необходимой для организации обучения физике;

- сформировать умение организовывать учебно-воспитательный процесс с применением ИКТ для повышения его эффективности;
- сформировать умение применять современные ИТ в образовании при изучении физических явлений.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: универсальные – УК-1, общепрофессиональные – ОПК-2, профессиональные – ПК-2, ПК-8, ПК-9.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные направления и тенденции развития новых образовательных технологий и информационных технологий в образовании; основные принципы работы с ресурсами в виртуальной образовательной среде (эксперимент, лабораторные работы, задачи, тесты, обобщающие таблицы и основные принципы работы с ресурсами в виртуальной образовательной среде; принципы создания виртуальной образовательной среды на основе MOODLE;
- сущность процесса обеспечения информационной безопасности, назначение, области применения и способы реализации новых информационных и коммуникационных технологий в специальном образовании;
- основные принципы, методы и приемы работы с некоторыми программными средствами (области применения базовых функциональных элементов системы MOODLE в учебном процессе);
- основы организации учебного процесса в высшем учебном заведении на основе виртуальной образовательной среды; способы формирования элементов различных курсов в системе MOODLE.

**уметь:**

- использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернета для решения задач профессиональной деятельности; использовать информационную поисковую систему для создания ресурсов виртуальной образовательной среды;
- проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки ресурсов виртуальной образовательной среды;
- использовать ресурсы Интернета для решения задач обучения;
- создавать элементы различных курсов в системе MOODLE, осуществлять отбор педагогических технологий и эффективно реализовать в практике виртуальной образовательной среды;
- выбирать эффективные методические приемы, технические и информационные средства для достижения цели учебного курса, решения его задач, а также для организации образования;

**иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**

- методами самостоятельной работы с современными программными средствами и навыками коммуникации в виртуальной образовательной среде;
- опытом обобщения, анализа, восприятия информации при изучении физических явлений;
- использования компьютеров и информационных технологий с учетом требований информационной безопасности;
- опытом постановки образовательных целей и выбору путей их достижения; навыками использования новых информационных и коммуникационных технологий в процессе организации образования.

**Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование**

**следующих компетенций обучающегося:**

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

**ОПК-2.** Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

**ПК-2.** Способен участвовать в разработке основных образовательных программ, Разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ).

**ПК-8.** Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации, проводить эксперименты и оформлять результаты

**ПК-9.** Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области физики и/или смежных наук

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя лекции и практические занятия.

Итоговый контроль – зачет (6 семестр).

### **Структура и содержание дисциплины**

Понятие информационных и коммуникационных технологий, цели и задачи их использования в профессиональной деятельности. Классификация и дидактические функции информационных образовательных ресурсов при обучении физике. Виртуальная образовательная среда. ИКТ в реализации системы контроля и оценки результатов образования. Оценка результата обучения на основе определенных критериев. Классификация и дидактические функции информационных образовательных ресурсов при обучении физике. Оценка результата обучения на основе определенных критериев. Демонстрационно-обучающие материалы (видеофильмы физических опытов, анимация физических явлений). Использование демонстрационно-обучающих материалов по определенной теме курса физики. Создание минимального текста к видеоролику физического опыта (согласно циклу научного познания). Демонстрационно-обучающие материалы (видеофильмы физических опытов, анимация физических явлений). Роль и место задач при изучении физики с применением ИТ. Способы презентации решения задач различного уровня сложности. Создание презентации контекстных задач различного уровня сложности по определенному разделу курса физики. Роль и место задач при изучении физики с применением ИТ. Теория и практика создания тестов для системы образования. Создание банка тестовых заданий в системе MOODLE. Создание тематического теста в системе MOODLE. Создание банка тестовых заданий в системе MOODLE. Виртуальные лабораторные работы. Виртуальные лабораторные работы. Создание методических рекомендаций к виртуальной лабораторной работе по разделам курса физики. Создание структурно-логической схемы изучения физического явления или ментальной карты. Создание структурно-логической схемы изучения физического явления или ментальной карты. Учебно-методические материалы для интерактивной доски Smart. Учебно-методические материалы для интерактивной доски Smart. Работа с электронными библиотечными каталогами. Учебно-методические материалы для интерактивной доски Smart.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **«История и методология физики»**

#### **Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «История и методология физики» являются:

- раскрытие перед студентами истории возникновения и развития фундаментальных идей, понятий, законов, принципов и концепций физической науки;
- углубление, обобщение и систематизация знаний магистров по физике;
- формирование у будущих выпускников магистратуры физической картины

мира.

Для успешного освоения предлагаемого курса в полном объеме необходимо предварительного изучения базовых курсов разделов общей и теоретической физики.

**Место дисциплины в структуре ОПОП «История и методология физики»** в обязательную часть образовательной программы по направлению 03.03.02. «Физика».

В результате изучения дисциплины «История и методология физики» студент должен:

**Знать**

- историю развития физики от древности до середины XX в.;
- историю выдающихся физических открытий XX – начала XXI в.;
- биографию крупнейших ученых – физиков;
- историю и методологию развития фундаментальных понятий, законов и теорий общей и теоретической физики;
- историю и методологию развития фундаментальных понятий, законов и теорий общей и теоретической физики;
- методологию развития основных физических идей и концепций;
- изучение методологии творчества, которая прошла путь от метода проб и **уметь**
- применять полученные знания для более глубокого и философски осмысленного понимания законов, понятий, и теорий физики.
- находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождения и развитии физических идей и теорий;
- создавать реферативные работы, посвященные истории отдельных разделов физики;
- использовать сеть Интернет для поиска и анализа историко-физического материала;
- выделить псевдонаучные идеи в современной популярной литературе по физике и на аналогичных сайтах сети Интернет;

**владеть**

- навыками создания компьютерных презентаций, посвященных историческим и методологическим вопросам физики, и выступления с ними на семинарских занятиях;
- навыками использования историко-методологического подхода в преподавании физики;
- навыками работы с информацией из различных источников по истории и методологии физики для использования в познавательной и профессиональной деятельности.

История физики, как науки, дает много прекрасных примеров такого рода. Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу по изучению курса «История и методология физики» лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям. Одной из таких форм являются сопровождаемые демонстрациями натуральных и компьютерных экспериментов практические занятия, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач. На самостоятельную работу студентов выносятся переработка материалов лекций, подготовка к семинарским и практическим занятиям.

**Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:**

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

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

**ОПК-1.** Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

**ПК-1.** Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

**Объем, структура и содержание дисциплины.**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов. Итоговый контроль - зачет (6 семестр).

**Содержание дисциплины «История и методология физики».**

Общие вопросы истории и методологии физики. Возникновение науки. Характер физики как науки. Предмет и задачи истории физики. Физика в эпоху средневековья. Наука в странах арабского Востока. Хорезми, Бируни, Гален, Альхазен. Западноевропейская наука. Возникновение первых университетов. Болонский, Парижский, Оксфордский и Кембриджский университеты. Роджер Бэкон, Жан Буридан, Альберт Саксонский, Пьер де Марикур. Физика эпохи возрождения. Леонардо да Винчи, Николай Кузанский, Иероним Кардан, Франческо. Мавролика, Джованн Порто, Вильям Гильберт. Николай Коперник. Научная революция. Гелиоцентрическая система устройства мира. Становление классической физики. Понятие инерции. Принцип относительности Галилея. Роберт Гук. На пути к открытию закона всемирного тяготения. Основные понятия механики Ньютона. Законы Ньютона. Абсолютное пространство и время. Галилео Галилей и его современники. Формирование физики как науки. Исаак Ньютон и его научный метод. Развитие классической механики. Модуль 2. Период классической и неклассической физики. Тема 7. Учение о теплоте. Температура, температурные шкалы. Фаренгейт, Цельсий, Уильям Томсон (лорд Кельвин). Теория теплорода. Паскаль, Бойль, Лавуазье. Кинетическая теория газов. М. Ломоносов, Даниил и Иоганн Бернулли, С. Карно. Цикл Карно. История открытия закона сохранения энергии: Майер, Джоуль, Гельмгольц. Клаузиус: Начало термодинамики. Л. Больцман, Дж. Максвелл, Развитие учения об электричестве и магнетизме. М. Ломоносов, Г. Рихман, Б. Франклин. Первые опыты по электричеству. Работы Эпинуса, Кавендиша и Кулона, Гальвани и Вольты, Ампера и Ома. Магнитное действие тока. Эрстед и Ампер. История открытия закона электромагнитной индукции. Майкл Фарадей. Джеймс Максвелл. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Опыты Генриха Герца. Изобретение Радио. А. С. Попов, Г. Маркони. История оптики. В. Снеллиус. Законы и принципы геометрической оптики. Пьер Ферма. Принцип Ферма. Гаусс. Расчеты идеальных оптических систем. Исаак Ньютон. «Оптика». Корпускулярная природа света. Явление дисперсии. Кольца Ньютона. Волновая теория света. Х. Гюйгенс, Т. Юнг и Г. Френель. Явления интерференции и дифракции света. Спектральный анализ. И. Фраунгофер. Р. Бунзен. Инфракрасное излучение. Кирхгоф. Понятие абсолютно черного тела. История открытия законов теплового излучения Вина, Стефана-Больцмана и Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Макс Планк. Введение кванта действия. Формула для плотности излучения в спектре абсолютно черного тела. Квантовая природа света. Альберт Эйнштейн. Объяснение фотоэффекта. Фотоны. Эффект Комптона. Возникновение нелинейной оптики. Р.В. Хохлов, С.А. Ахманов, Н. Бломберген. Создание лазеров. Ч. Таунс, Н.Г. Басов, А.М. Прохоров. Строение атома. История создания квантовой механики. Опыты Резерфорда. Модели строения атома. Дж. Томсона и Резерфорда. Нильс Бор. Постулаты Бора. Атом Бора. Идея квантования энергии электрона в атоме по Бору и Зоммерфельду. Переход от классической к квантовой механике. Луи де Бройль. Корпускулярно волновой дуализм. Революция в физических представлениях. Волновая механика. Э. Шредингер. Принцип неопределенности Гейзенберга. Возникновение ядерной физики и физики элементарных частиц. Конрад Рентген. Открытие рентгеновских лучей. Первый нобелевский лауреат по физике. Анри Беккерель. Пьер и Мария Кюри. Открытие радиоактивности. Дж. Томсон. Открытие электрона. Э. Резерфорд. Искусственные превращения элементов. Открытие протона. Дж. Чедвик. Открытие нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Спин ядра. Поль Дирак и Карл

Андерсон. Открытие позитрона.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Методика преподавания физики»**

### **Цель и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины – сформулировать умения анализа педагогического опыта; закрепить умения правильного использования и рекомендовать методические подходы, идеи, методы, приемы при написании конспектов и проведении занятий на педагогической практике; сформировать опыт самостоятельного применения различных приемов, методов исследовательского поиска; обеспечить систематизацию профессионально методических знаний и фундаментальное проявление элементарных профессионально-методических умений будущего учителя физики в ходе подготовки и проведения занятий, семинаров и педагогической практике; познакомить с опытом описания и систематизации инновационного опыта в практике обучения физике; познакомить с методическими возможностями цифровых образовательных ресурсов по физике; обеспечить овладение основами, методами, проведения анализа результатов педагогического исследования.

### **Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «**Методика преподавания физики**» является дисциплиной обязательной части образовательной программы для направления подготовки 03.03.02 – физика.

Изучение дисциплины «**Методика преподавания физики**» позволяет обучаемым подготовиться к будущей профессиональной деятельности, овладеть практическими и теоретическими знаниями, необходимыми при прохождении педагогической практики, дальнейшей самостоятельной работе по профилю, подготовки к итоговой государственной аттестации. Для освоения дисциплины «**Методика преподавания физики**» используются знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Психология», а также дисциплин вариативной части профессионального цикла.

### **В результате изучения дисциплины студент должен**

#### **знать:**

- ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования;
- сущность и структуру образовательных процессов;
- особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтнического общества;
- теории и технологии обучения и воспитания ребенка;
- способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса;

#### **уметь:**

- учитывать в педагогическом взаимодействии различные особенности учащихся;
- проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного развития личности;
- осуществлять педагогический процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений;
- проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук;
- использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе потенциал других учебных предметов;
- организовывать внеучебную деятельность обучающихся;

#### **владеть:**

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);

- способами проектной и инновационной деятельности в образовании;
- различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

**УК-3.** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

**ОПК-1.** Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

**ПК-1.** Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики

**ПК-2.** Способен участвовать в разработке основных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ).

#### **Объем, структура и содержание дисциплины.**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Форма контроля – экзамен (7 семестр).

#### **Содержание дисциплины «Методика преподавания физики».**

Состояние физического образования в современной школе, исторический аспект преподавания физики, тенденции совершенствования преподавания физики. Методика преподавания физики, ее предмет и методы исследования. Цели и задачи обучения физике. Цели образования. Развитие мышления. Формирование мировоззрения. Экологическое образование и воспитание на уроках физики. Содержание и возможные способы построения курса физики. Концентрическая, линейная, ступенчатая модели построения курса физики. Структура современного курса физики средней школы. Принципы отбора содержания. Содержание курса физики основной и средней школы. Методический комплект по физике. Методы обучения физике. Классификация методов. Объяснительно-иллюстративный метод. Репродуктивный метод. Проблемное изложение. Эвристический метод. Частно-методическая система методов (Словесные, практические, наглядные). Решение задач в курсе физики средней школы. Значение физических задач и их место в учебном процессе. Классификация задач и методика их решения. Современные технологии обучения физике. Проектный метод обучения. Исследовательский метод обучения. Дебаты. Портфолио. Критическое мышление. Средства обучения физике. Требования к оборудованию физических кабинетов физики. Оснащение кабинета. Физическое оборудование. Компьютер как средство обучения. Планирование работы учителя и формы организации учебных занятий по физике. Учебный план. Учебная программа. Тематическое, поурочное планирование. Типы уроков и особенности их планирования. Контроль достижений учащихся в процессе обучения физике. Значение функции контроля. Формы и средства проверки знаний и умений. Оценка знаний и умений учащихся. Внеурочная работа по физике. Цели внеурочной работы. Виды и формы. Изучение моделей в курсе физики основной и средней школы. Понятие модели. Виды моделей. Модели в школьном курсе физики. Изучение физических понятий, явлений. Как формируется понятие. Способы формирования физических понятий. Физические явления в курсе физики 7-8 классов. Методика изучения механики в средней школе. Значение механики в курсе физики. Основные понятия кинематики и способы их изучения. Методика изучения основных понятий и законов динамики. Анализ и методика изучения законов сохранения. Изучение механических колебаний и волновых явлений. Методика изучения молекулярной физики и термодинамики. Изучение основ МКТ. Особенности изучения газовых законов. Изучение термодинамики. Формирование

понятия «температура». Методика изучения электродинамики. Основные понятия электродинамики: электрический заряд, электрическое поле и его характеристики (напряженность, разность потенциалов). Особенности изучения магнитного поля. Изучение электромагнитных колебаний и волн. Изучение основ квантовой физики. Изучение фотоэффекта. Фотоны. Дуализм света. Методика изучения строения атома. Явление радиоактивности. Модель атома Резерфорда-Бора. Виды излучений. Методика изучения атомного ядра. Состав ядра Ядерные силы. Энергия связи. Ядерный реактор. Экологические вопросы ядерной энергетики. Обобщающее занятие по теме ЕФКМ. Механическая, электродинамическая, современная физические картины.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Научные основы школьного курса физики»**

Дисциплина «**Научные основы школьного курса физики**» является дисциплиной обязательной части образовательной программы для направления подготовки 03.03.02 – физика.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций обучающегося: общепрофессиональных - ОПК-3, профессиональных - ПК-2, ПК-3.

Для её освоения студент должен обладать знаниями и умениями, полученными при изучении курса «Физика», а также математических предметов на уровне законченного среднего образования. Дисциплина закладывает основы научных представлений и выводов науки к конкретным задачам преподавания всех разделов физики. Дисциплина НОШК обеспечивает понимание студентами высшего курса физики на последующих курсах. Она непосредственно связана с дисциплинами «Физика», «Математический анализ», «Методика преподавания физики», «Практикум по основам преподавания предмета».

#### **Цели и задачи изучения дисциплины**

##### **Целью дисциплины является:**

- Анализ школьного курса физики с точки зрения современной науки;
- приложение общих концепций и выводов науки к конкретным задачам преподавания предмета «физика» в школе.

##### **Задачи дисциплины:**

- Создание теоретической базы для восприятия понятийного аппарата физики при изучении физических теорий в течение последующих лет обучения.
- Изучение логической структуры школьного курса физики.
- Раскрытие принципов построения и закономерностей развития школьного физического образования, закономерностей формирования научного мировоззрения школьников на основе методологии физики.
- Анализ общих задач среднего образования и выяснение роли физики как учебного предмета в их решении. Выяснение тенденций и закономерностей развития школьного курса физики.
- Развитие творческой активности и самостоятельности студентов в выборе форм и методов изучения данного курса.
- Приложение общих концепций и выводов науки к конкретным задачам преподавания всех разделов физики (механики, статистической физики и термодинамики, электродинамики, оптики, элементов квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц).

В совокупности с другими дисциплинами базовой части профессионального цикла ФГОС ВО дисциплина «Научные основы школьного курса физики» обеспечивает формирование следующих компетенций бакалавра:

**ОПК-3.** Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности,

соблюдая требования информационной безопасности;

**ПК-2.** Способен участвовать в разработке основных образовательных программ. Разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ).;

**ПК-3.** Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен

#### **знать:**

- научные основы школьного курса физики;
- логическую структуру курса физики;

#### **уметь:**

- анализировать школьный курс физики с точки зрения современной науки;
- применять общие принципы и выводы науки к конкретным задачам преподавания;

### **Содержание разделов дисциплины**

Введение. Механика. Место раздела «Механика» в школьном курсе физики. Содержание раздела механики в 9 классе. Структура раздела «Математические основы преподавания механики». Научно-методический анализ основных понятий и законов механики. Понятие массы и силы. 2-й закон Ньютона. Сила и деформация. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Третий закон Ньютона. Пути совершенствования преподавания механики. Совершенствование содержания и структуры учебного материала механики. Усиление межпредметных связей с математикой и внутри предметных связей как средство совершенствования методики изучения механики. Молекулярная физика. Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов молекулярной физики в курсе физики средней школы. Содержание раздела «Молекулярная физика». Структура раздела. Научно-методический анализ основных понятий раздела. Понятие о тепловом движении молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. Пути совершенствования методики преподавания молекулярной физики в средней школе. Совершенствование содержания и структуры раздела. Совершенствование методики введения учебного материала раздела. Основные понятия статистического метода исследования системы частиц. Электродинамика. Анализ содержания, структуры и методики введения основных понятий и законов электродинамики в курсе физики средней школы. Содержание раздела Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Электрическое поле». Электрический заряд. Дискретность электрического заряда. Закон кулона и закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Потенциал, разность потенциалов. Напряжение. Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Магнитное поле». Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Электромагнитная индукция». Научно-методический анализ основных понятий и законов темы «Ток в различных средах». Пути совершенствования методики преподавания раздела «Электродинамика». Совершенствование структуры раздела. Модуль 2. Колебания и волны. Анализ структуры, содержания и методики изучения основных понятий и законов колебательного и волнового движения в курсе физики средней школы. Последовательно единый и параллельно-единый подходы при изучении колебательных и волновых процессов. Научно-методический анализ общих понятий, характеризующих колебательные и волновые процессы. Уравнение гармонического колебания. Формирование у учащихся спектральных представлений при изучении колебательных волновых процессов. Принцип суперпозиции. Единый подход при изучении резонансных явлений в курсе физики средней школы. Методика изучения общих свойств волн. Уравнение гармонической волны. Основные характеристики гармонической волны. Когерентность и свойства волн. Когерентность и интерференция света. Дифракция волн. Скорость света. Пути дальнейшего совершенствования

преподавания раздела «Колебания и волны». Совершенствование методики преподавания колебательных и волновых процессов. Совершенствование структуры раздела «Колебания и волны». Анализ возможности изучения колебаний и волн различной природы в соответствующих местах курса физики. Квантовая физика. Анализ содержания и структуры раздела «Квантовая физика». Физика атома и атомного ядра в школьном курсе физики. Опыт изучения физики атома и атомного ядра в школе. Идеи квантовой физики в школьном курсе. Совершенствование структуры и содержания раздела «Квантовая физика». Совершенствование методики изучения основных понятий и закономерностей квантовой физики. Гипотеза Планка. Понятие квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон. Дуализм свойств света. Дуализм свойств частиц на примере электрона. Принцип неопределенности. Квантовые постулаты Бора. Развитие представлений о строении атома. Спектры атомов, атомных ядер и элементарных частиц.

**Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетных единиц (108 академических часов).

**Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.).

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Практикум по школьному курсу физики»**

**Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 академических часов).

**Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.).

**МОДУЛЬ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ:**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Введение в специальность»**

Дисциплина «Введение в специальность» входит в модуль профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению **03.03.02 Физика** (профиль – Фундаментальная физика).

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрами: физическая электроника, общая и теоретическая физика, физика конденсированного состояния и наносистем.

В основу программы положены принципы фундаментальности, интегрированности и дополненности. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим основам физических знаний.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением квантовых вычислений, квантовых алгоритмов, квантовых компьютеров, квантовой телепортации, квантовой криптографии, фокусировки электронных и ионных потоков, взаимодействия электронных потоков с электромагнитными полями, получения изображения с помощью электронных и ионных пучков; с принципом действия и особенностями как существующих, так и вновь разрабатываемых приборов физики конденсированного состояния.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2; профессиональных: ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: текущего контроля (опросы, контрольные работы, коллоквиумы) и промежуточного контроля в форме дифференцированного зачета.

**1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является формирование у

студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по интегрально-геометрическим преобразованиям и их применению на основе заданных теоретических моделей и уравнений связи, к обработке и интерпретации первичных данных физического эксперимента. Ознакомление студентов с главными результатами, достигнутыми в физической электронике, физике конденсированного состояния, магнетизме и физике фазовых переходов и интерпретации первичных данных физического эксперимента.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина входит в модуль профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению **03.03.02 «Физика»** (профиль: фундаментальная физика).

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью использовать теоретические знания в области интегральной геометрии, физической электронике, физике конденсированного состояния, магнетизме и физике фазовых переходов для решения конкретных задач. Студент должен приобрести навыки анализа интегральных экспериментальных данных и применения к ним интегрально-геометрических преобразований, а также знание основ интегральной геометрии. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Приступая к изучению дисциплины «Введение в специальность», студент должен знать содержание следующих дисциплин: математический анализ, общая физика, теоретическая механика, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения и теория вероятностей. Данная дисциплина является одной из основных в подготовке бакалавров по направлению «Физика» и по профилю «Фундаментальная физика».

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета (5 семестр).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Астрофизика»**

#### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит в модуль профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02- Физика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Астрофизика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Общая физика», «Теоретическая физика», «Математический анализ».

Дисциплина «Астрофизика» является основой для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения учебной и производственной практик.

Дисциплина «Астрофизика» входит в вариативную часть Блока 1 бакалавриата как самостоятельная.

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Астрофизика» является приобретение знаний и умений по теоретическим основам небесной механики, описательной астрономии астрофизики, методам экспериментальных, теоретических исследований и математического моделирования в астрономии и астрофизике, понимание и умение критически анализировать общефизическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями астрономии и астрофизики, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической астрофизической информации, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Характеристики электромагнитного излучения. Приборы и методы всеволновой и корпускулярной астрономии. Анализ спектров астрофизических объектов. Механизмы поглощения и излучения света. Уравнение переноса излучения и его решение. Непрерывные спектры звезд. Спектры поглощения. Механизмы уширения спектральных линий. Определение физических характеристик астрономических объектов. Спектральная классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга — Рассела. Эмиссионные спектры астрономических объектов.

Основные характеристики звезд и их многообразие. Основные уравнения моделей звезд. Возможные источники энергии звезд. Этапы эволюции звезд. Модели формирования звезд. Протозвезды и звезды главной последовательности. Физические переменные звезды. Планетарные туманности и белые карлики. Вырожденный электронный газ. Сверхновые звезды. Нейтронные звезды и их различные проявления: радио и рентгеновские пульсары, гамма и рентгеновские барстеры. Представление о черных дырах. Релятивистские эффекты в окрестности черных дыр. Эволюция звезд в двойных и кратных звездных системах.

Современные методы исследования Солнца. Модели Солнца. Строение внешних и внутренних областей Солнца. Источники энергии Солнца. Элементы магнитогидродинамики солнечной плазмы. Механизмы нагрева хромосферы и короны Солнца. Ударные волны. Солнечная плазма и проявление солнечной активности. Солнечно-земные связи.

Характеристики межзвездной среды и процессы в ней. Модели формирования и эволюции галактик. Активные ядра галактик.

В ходе изучения дисциплины используются как традиционные методы и формы обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), так и активные и интерактивные формы проведения занятий (мультимедийные лекции, тренинги и др.).

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

**знать:** данные об основных объектах Вселенной; современное состояние знаний о природе небесных тел; результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии; содержание и формы культурно-просветительской деятельности в области астрономии для различных категорий населения;

**уметь:** применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений, аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации, структурировать астрономическую информацию, используя научный метод исследования, получать, хранить и перерабатывать информацию по астрономии в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;

**владеть:** методологией проведения простейших астрономических наблюдений, теоретическими, экспериментальными и компьютерными методами астрономических исследований.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 часа).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Квантовая информация»**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Квантовая информация» входит в модуль профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – «Физика» (профиль: фундаментальная физика).

Приступая к изучению дисциплины «Квантовая информация», студент должен знать содержание следующих дисциплин: математический анализ, линейная алгебра, информатика, квантовая механика (теория). Данная дисциплина является одной из основных в подготовке бакалавров по направлению «Физика» и по профилю «Фундаментальная физика».

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Квантовая информация» как и весь модуль «Теоретическая физика» формирует у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Отличать научный и антинаучный подходы в изучении окружающего мира.

В курсе «Квантовой информации» студент должен приобрести навыки составления квантовых схем и алгоритмов, умения использования научной и учебной литературы, навыки составления простейших квантовых схем и алгоритмов. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Дисциплина «Квантовая информация» является обязательной частью модуля «Теоретическая физика».

### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям квантовой теории информации - относительно новом разделе науки, возникшем на стыке квантовой механики и теории информации и включающем в себя вопросы квантовых вычислений, квантовых алгоритмов, квантовых компьютеров, квантовой телепортации, и др.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Квантовые биты. Сфера Блоха. Постулаты квантовой информации. Состояние Белла. Однокубитовые элементы. Многокубитовые элементы. Квантовые схемы. Квантовая телепортация. Квантовый параллелизм. Квантовые алгоритмы. Алгоритм Дойча. Алгоритм Дойча-Йожи. Эксперимент Штерна-Герлаха. Перспективы практической обработки квантовой информации. Квантовая томография. Информация в квантовых каналах.

В качестве форм организации процесса изучения дисциплины используются традиционные (лекции, практические, семинарские и т.д.), а также активные и интерактивные технологии (мультимедийные лекции, проблемное обучение и т.д.).

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник должен обладать следующим компетенциями:

- **ОПК-1.** Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- **ПК-10** Владеет методами теоретической физики в применении к профессиональным задачам.

В результате освоения дисциплины «Квантовая информация» студент должен **знать:**

- общие принципы квантовых вычислений;
- явления, демонстрирующие корпускулярно-волновому дуализм и эксперименты, дающие возможность реализации квантовых вычислений;
- основные физические и математические термины, используемые при работе с квантовыми схемами и алгоритмами, и обозначения и представления.

- основы использования квантовых подходов к обеспечению безопасности передачи информации.

**уметь:**

- использовать полученные ранее знания и навыки в новой области.
- использовать в дальнейшей профессиональной деятельности базовые схемы квантовых вычислений, создавать математические модели задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
- слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине;
- излагать и критически анализировать получаемую на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;
- применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях;
- применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по квантовой информации;

**владеть:**

- навыками составления квантовых схем и алгоритмов;
- умениями использования научной и учебной литературы;
- навыками составления простейших квантовых схем и алгоритмов.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (6 сем).

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физика фундаментальных взаимодействий»**

Дисциплина входит в модуль профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 «Физика» и является обязательной для изучения.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением взаимодействия полей и частиц. Рассматриваются все виды взаимодействия.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1; профессиональных - ПК-10.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции и самостоятельную работу.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме текущий контроль в форме опросов и коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

**1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Физика фундаментальных взаимодействий» является освоение студентами современного состояния физики элементарных частиц и полей и их фундаментальных взаимодействий.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Физика фундаментальных взаимодействий» входит в модуль профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 «Физика» и является обязательной для изучения. Является основополагающей вместе с такими дисциплинами как: уравнения математической физики, квантовая

теория, статистическая физика и дисциплины общей физики.

Курс посвящен проблемам процессов, происходящих как в классических, так и в квантовых системах. Освоения дисциплины «Физика фундаментальных взаимодействий» необходимо для специалистов в области физики высоких энергий, а также в области четырех видов взаимодействий.

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 сем).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальный физический практикум» (каф. ОиТФ)**

Дисциплина «Специальный физический практикум» входит в модуль Профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – «Физика» (профиль – фундаментальная физика) и является обязательной для изучения.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрами: общей и теоретической физики, физической электроники и Физики конденсированного состояния и наносистем в 5-8 семестрах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1; общепрофессиональных – ОПК- 2; профессиональных – ПК-8, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Специальный физический практикум» являются подготовка бакалавров – физиков широкого профиля, умеющих грамотно решать многочисленные практически и теоретически важные задачи, в том числе возникающие на стыках различных научных направлений.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина входит в модуль профильной направленности образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика (профиль – фундаментальная физика).

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: общий курс физики, математический анализ, линейная алгебра, дифференциальные и интегральные уравнения, информатика, Электричество и магнетизм, Оптика, Методы математической физики, Электродинамика, Численные методы и математическое моделирование.

Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать спецкурсы по выбору студента. В рамках лабораторного практикума используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих студенты приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины, необходимы и используются при проведении экспериментальных исследований, в том числе при выполнении курсовых и квалификационных работ.

Объем дисциплины 9 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 324 ч.

Форма текущего контроля – зачет (6,8 семестры), курсовая работа – 7 семестр.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Радиофизика и электроника»**

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата

по направлению 03.03.02- Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физикой процессов, протекающих в радиоэлектронных элементах и устройствах, применяемых в физическом эксперименте, в технике радиосвязи, в том числе спутниковой, оптоволоконной и сотовой. В курсе радиофизики и электроники студент должен получить сведения о принципах работы основных радиоэлектронных элементов и устройств, приобрести навыки работы с основными радиотехническими приборами, монтажа и наладки несложных радиоэлектронных устройств. При этом бакалавр должен получить не только теоретические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной. Задачами курса также являются - научить студентов методам расчета радиоэлектронных схем, чтению схем, ознакомить с современной элементной базой радиоэлектроники.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *универсальные*: (УК-3); *общепрофессиональные* ОПК-1, ОПК-3; *профессиональных*: ПК-3, ПК-9.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: *контрольная работа, коллоквиум* и пр.) и промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 180 ч.

## **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Радиофизика и электроника» является ознакомление студентов с физикой процессов в основных радиоэлектронных элементах и устройствах, с современной элементной базой электроники, с методами анализа электрических цепей и сигналов, с физическими принципами работы базовых радиоэлектронных цепей и схем. При этом бакалавр должен получить не только теоретические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

### ***Задачи дисциплины:***

- ознакомить с современной элементной базой радиоэлектроники;
- дать сведения о принципах работы основных радиоэлектронных устройств
- формирование у студентов умения оценивать возможности применения радиоэлектронных устройств в физическом эксперименте, в технике радиосвязи и др. областях техники;
- получение навыков работы с основными радиотехническими приборами;
- получение практических навыков монтажа и наладки несложных радиоэлектронных устройств;
- научить студентов методам расчета радиоэлектронных схем и чтению схем;
- сформировать основные умения и навыки работы с измерительными приборами, обработки результатов лабораторных работ и их анализа, решения прикладных задач, применения физических законов для объяснений природных процессов и явлений.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Радиофизика и электроника» входит в модуль профильной направленности образовательной программы (ФГОС ВО) бакалавриата по направлению 03.03.02- Физика.

Для изучения дисциплины «Радиофизика и электроника» ее успешного усвоения студент должен **знать:** законы электричества, основные понятия и методы

математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного и др. разделы физики и математики.

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс «Радиофизика и электроника», не оторван от других дисциплин. Наоборот, существуют междисциплинарные связи с такими частями и разделами физики, как «Переменный электрический ток», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Колебания и волны», «Теорию колебаний» и др.

Дисциплина "Радиофизика и электроника" связана с аппаратным и метрологическим обеспечением физического эксперимента, закладывает основы для дальнейшего обучения на специализациях факультета. Материал, изучаемый в дисциплине «Радиофизика и электроника» может использоваться студентами при изучении дисциплин, например: «Физика газового разряда», «Медицинская электроника», «Электронные твердотельные приборы и микроэлектроника», «Физика контактных явлений», а также будет полезен при изучении дисциплин, связанных с вопросами применения радиоэлектронных средств сигналов, а также измерения и обработки при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с изготовлением и эксплуатацией радиоэлектронных устройств и экспериментальных установок.

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетные единицы (180 академических часов).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 сем).

## **ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ:**

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Идеальная и реальная структура конденсированных сред»**

Дисциплина «Идеальная и реальная структура конденсированных сред» в входит в вариативную часть дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физикой конденсированного состояния, а именно с изучением различных типов кристаллических структур, упругих и прочностных свойств кристаллов, возможных структурных дефектов, их влияния на механические и другие свойства твёрдых тел, а также с изучением различных методов исследования структур и структурных дефектов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 144 часа, 4 зачетные единицы.

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Идеальная и реальная структура конденсированных сред» являются: формирование у студентов системы знаний по физике конденсированного состояния, общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

В результате изучения данной дисциплины студенты приобретают знания о симметрии и структуре кристаллов, о различных типах связей в кристаллах, о зависимости

структуры и физических свойств от типа связи, об интерференции электромагнитных волн и корпускулярных излучений в кристаллах, о реальной структуре и методах ее исследования. Поскольку физические свойства зависят как от типа структуры, так и от степени её совершенства, более основательно рассмотрены механические свойства твёрдых тел, которые, как и все остальные, определяются характером сил межатомной связи. Это относится как к традиционным, классическим веществам, так и к новым композиционным материалам, которые, как правило, гетерогенны и обладают различной степенью пористости, 4 что необходимо учитывать при оценке их эксплуатационных параметров (упругость, прочность, трещиностойкость, твердость и др.).

Изучение этого спецкурса будет способствовать формированию навыков при решении задач и постановке простейших экспериментов, использования компьютера для математического моделирования процессов, необходимых для расширения кругозора, понимания и дальнейшего изучения различных разделов физики. В конечном итоге, все это направлено на подготовку профессиональных и конкурентоспособных специалистов в области физики конденсированного состояния, способных работать на инженерно-технических должностях в научно-исследовательских лабораториях НИИ, вузов, предприятий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Идеальная и реальная структура конденсированных сред» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 03.03.02 физика.

Настоящая программа по дисциплине «Идеальная и реальная структура конденсированных сред» предназначена для подготовки бакалавров по направлению «Физика» в соответствии с требованиями, отраженными в государственных образовательных стандартах.

Особенность программы состоит в фундаментальном характере изложения дисциплины с целью не только сообщения студентам определенной суммы конкретных сведений, но и формирования у них физического мировоззрения как базы общего естественно - научного и развития соответствующего способа мышления.

В условиях возросшей актуальности в разработке технологии новых конструкционных материалов, в частности наноразмерных, необходимо повышение уровня образования студентов за счет изучения влияния размерных эффектов на прочность, трещиностойкость, термостойкость и др. этих материалов. Изучение механических свойств расширяет возможности для понимания процессов, происходящих в твердых телах, связанных с динамикой решетки атомов.

Микроскопическое рассмотрение природы формирования механических свойств вырабатывает способность к абстрактному мышлению, применению математического аппарата, выявлению в том или ином процессе причинно-следственной связи. Совокупность приобретенных знаний может быть полезной при создании и аттестации эксплуатационных характеристик новых конструкционных материалов.

Наряду с выше изложенным, изучение настоящего спецкурса необходимо для облегчения усвоения студентами других разделов физики твердого тела: физики диэлектриков, физики полупроводников, физики металлов и физики магнитных явлений.

## **3. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

## **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика газового разряда»**

Дисциплина «Физика газового разряда» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02

Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ физики газового разряда: элементарные процессы в ионизованных газах и процессы переноса, физика тлеющих и дуговых разрядов, механизмы пробоя газа при различных давлениях, формирование плазменных каналов, объемные самостоятельные разряды, искровой и коронный разряды.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные: УК-1: общепрофессиональных: ОПК-1; профессиональных: ПК-12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 144 ч.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Курс лекций "Физика газового разряда" является одним из цикла специальных курсов, читаемых для студентов по направлению "Физика" на кафедре физической электроники Даггосуниверситета в 5 семестре.

Основная цель данного курса состоит в том, чтобы продемонстрировать знания, полученные студентами на 1-3 курсах, а также получение новых знаний, которые могут быть использованы при экспериментальном исследовании и теоретическом описании конкретных типов газовых разрядов.

В лекциях рассматриваются основные свойства наиболее изученных и имеющих наиболее практическое применение типов разрядов: тлеющие, дуговые, искровые, объемные, стримерные, высокочастотные, а так же вопросы, связанные с протеканием электрического тока в газах, параметры и диагностические методы исследования газоразрядной плазмы, применение газового разряда в науке и технике и т. д.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Физика газового разряда» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные с способностью использовать теоретические знания в области общей физики, квантовой механики, теоретической физики, атомной физики, статистической физики для решения конкретных практических задач на примере задач физики газового разряда.

Студенты, изучающие данную дисциплину, должны иметь сведения и базовые знания о законах движения заряженных и нейтральных частиц, законах сохранения энергии, импульса и момента количества движения, основах квантового описания частиц на основе концепции волновых функций, строения атомов и молекул в объеме знаний курса общей физики и атомной физики, квантовой механики, статистических законах распределения.

Данная дисциплина является базовой для дальнейшего изучения основ физики плазмы, спектроскопии плазмы, основ физики газовых лазеров, физических основ плазменных технологий.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).**

Студенты в ходе изучения дисциплины должны освоить основы физики классических типов разрядов и современные представления по физике электрического пробоя газов. Знать основные свойства различных типов разрядов, имеющих широкое

практическое применение.

Изучить физические основы возникновения самостоятельного и несамостоятельного тока в газах, характерные признаки и отличительные свойства дуговых, тлеющих, искровых, объемных, высокочастотных и сверхвысокочастотных разрядов, таунсендовский, стримерный и современные представления о механизмах пробоя газов, некоторые диагностические методы исследования газоразрядной плазмы.

Анализировать основные элементарные процессы образования и гибели заряженных частиц в плазме газового разряда и их роль в формировании и развитии электрического пробоя, ознакомиться с некоторыми способами применения газовых разрядов в качестве активных сред лазеров.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

#### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **«Элементарные процессы в плазме газового разряда»**

Дисциплина «Элементарные процессы в плазме газового разряда» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ физики элементарных процессов в ионизированных газах и процессы переноса: основы физики и техники столкновений частиц, физические процессы, происходящие в процессе рассеяния частиц, принцип действия различных устройств монокинетизации заряженных частиц и их технические характеристики, особенности характеристик сечений упругого и неупругого рассеяния электронов, атомов, фотонов, основные методы расчета сечений электронного возбуждения, ионизации и упругого рассеяния, особенности рекомбинации заряженных частиц, физическую природу взаимодействия нейтральных и заряженных частиц, физику фотопроцессов, основы физики поверхностных явлений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных: УК-1; общепрофессиональных: ОПК-1; профессиональных: ПК-12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 144 ч.

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Элементарные процессы в плазме газового разряда» является расширение и углубление знаний об элементарных процессах столкновений электронов, атомов, молекул, общей природе процессов соударений, ознакомление студентов с современным состоянием и перспективами развития физики процессов рассеяния, изучение основ физики и техники получения пучков частиц, особенностей распространения и монокинетизации заряженных частиц, освоение терминологии, применяемой в теории рассеяния.

Курс лекций «Элементарные процессы в плазме газового разряда» является одним из цикла специальных курсов, читаемых для студентов по направлению 03.03.02 Физика на кафедре физической электроники Даггосуниверситета в 5 семестре.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Элементарные процессы в плазме газового разряда» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02– Физика.

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные с способностью использовать теоретические знания в области теоретической физики, квантовой механики, атомной физики, статистической физики для решения конкретных практических задач по дисциплине «Элементарные процессы в плазме газового разряда».

Студенты, изучающие данную дисциплину должны иметь сведения и базовые знания по курсу общей физики, математике, основах квантового описания частиц на основе концепции волновых функций, строения атомов и молекул в объеме знаний курса атомной физики, статистических законах распределения.

Данная дисциплина является базовой для дальнейшего изучения основ физики плазмы, основы физики конденсированного состояния, физики фундаментальных взаимодействий, специального физического практикума, а также при прохождении производственной практики.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).**

Студенты в ходе изучения дисциплины должны

**получить представление** о вероятностях и сечениях рассеяния, экспериментальных методах измерения сечений возбуждения и ионизации атомов, ионов и молекул, о современном состоянии и перспективах развития теории рассеяния и физики столкновений, об особенностях применения сведений о сечениях рассеяния в разработке газоразрядных приборов и систем, об основных направлениях практического использования пучков заряженных и нейтральных частиц и процессах их формирования и разрушения;

**знать** основы физики и техники столкновений частиц, физические процессы, происходящие в процессе рассеяния частиц, принцип действия различных устройств монокинетизации заряженных частиц и их технические характеристики, особенности характеристик сечений упругого и неупругого рассеяния электронов, атомов, фотонов, основные методы расчета сечений электронного возбуждения, ионизации и упругого рассеяния, особенности рекомбинации заряженных частиц, физическую природу взаимодействия нейтральных и заряженных частиц, физику фотопроцессов, основы физики поверхностных явлений;

**уметь** составлять уравнения баланса для плотности различных сортов частиц в плазме, рассчитывать число процессов столкновений в плазме, оценивать средние длины свободного пробега частиц в плазме, оценивать характерные времена релаксации плотности частиц в плазме в результате процессов ионизации и рекомбинации;

**приобрести навыки** расчета сечений упругих и неупругих столкновений частиц в плазме. Приобрести навыки работы с устройствами для получения электрических разрядов, электронных пучков низкой интенсивности, устройствами регистрации токов и напряжений и потоков фотонов.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

#### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **«Структура и свойства наносистем»**

Дисциплина «Структура и свойства наносистем» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем в течение 5 семестра на 3-м курсе.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физикой конденсированного состояния, а именно, с приобретением теоретических знаний в области исследования физических свойств наноматериалов и области их применения в виде наноразмерных и наноструктурированных материалов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины **144** часа, **4** зачетные единицы.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «**Структура и свойства наносистем**» являются: формирование у студентов системы знаний по физике конденсированного состояния, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

В результате изучения данной дисциплины студенты приобретают знания о классификация наноматериалов, о методах исследования наноматериалов, об основных методах синтеза наноматериалов и об их практическом применении.

Изучение этого спецкурса будет способствовать более глубокому пониманию процессов, происходящих в твёрдых телах при уменьшении размеров частиц, из которых они состоят, какое практическое применение могут иметь изменённые в результате этого их физико-химические свойства. В конечном итоге, все это направлено на подготовку профессиональных и конкурентоспособных специалистов в области физики конденсированного состояния, способных работать на инженерно-технических должностях в научно-исследовательских лабораториях НИИ, вузов, предприятий.

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «**Структура и свойства наносистем**» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - физика.

Настоящий спецкурс предназначен для подготовки бакалавров по направлению «Физика» в соответствии с требованиями, отраженными в государственных образовательных стандартах. Особенность программы состоит в фундаментальном характере изложения дисциплины с целью не только сообщения студентам определенной суммы конкретных сведений, но и формирования у них физического мировоззрения как базы общего естественно - научного и развития соответствующего способа мышления.

Совокупность приобретенных знаний может быть полезной при создании и аттестации эксплуатационных характеристик новых конструкционных и других материалов.

Для освоения данной дисциплины студент должен знать соответствующие разделы курса общей физики и математики; владеть понятиями, законами и теориями современной физики конденсированного состояния, а также методами физического исследования.

### **2. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

### **3. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория групп»**

Дисциплина «Теория групп» входит в вариативную часть в блок дисциплин по

выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных исследования физических систем, которые обладают симметрией. Отметим, что такие понятия, как периодичность, инвариантность непосредственно связаны с симметрией. А свойства симметрии определяют законы сохранения как классической, так и квантовой физики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1; профессиональных - ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия и самостоятельную работу.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: *текущий контроль в форме опросов, контрольной работы и коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена.*

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Теория групп» является изучение на основе общей теории симметрии, применяемой почти во всех областях физики и в особенности в квантовой физике. Кроме того, целью является изложение не только теории симметрии, но и ее приложений к широкому кругу физических систем.

Необходимо формировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую картину явлений, происходящих в природе и их связи с теорией симметрии.

Использование теоретико – групповых соображений, как основы единой интерпретации разных сторон электронной структуры кристаллов. Кроме того, необходимо научить студентов самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения конкретных задач с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

#### ***Задачи дисциплины:***

- Показать необходимость применения методов теории групп при исследовании классических и квантовых систем.
- Рассмотреть основные представления теории групп и свойств групп.
- Показать важность принципа симметрии и на ее основе инвариантность уравнения движения.
- Показать, что основным стимулом развития теории групп для физиков является сознание того, что математики рассматривают ее абстрактно, а в физике приложения теории групп оказываются расчлененными по разным разделам.
- Применять приложения теории групп к широкому кругу физических задач.
- Показать роль симметрии в квантовой теории и физике элементарных частиц.
- Рассмотреть основные примеры проявления симметрии.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Теория групп» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Для ее освоения необходимы знания таких дисциплин как высшая математика и курсы теоретической физики.

#### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Точно решаемые модели»**

Дисциплина «Точно решаемые модели» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02

– Физика (профиль – Фундаментальная физика).

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением двумерных решеточных моделей в статистической физике, допускающих аналитическое решение и их приложения к современным задачам.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1; профессиональных - ПК-10, ПК-11, ПК-12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельную работу.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *текущий контроль в форме опросов и контрольной работы* и промежуточный контроль в форме *экзамена*.

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Точно решаемые модели» являются изучение двумерных решеточных моделей в статистической физике, допускающих аналитическое решение и их приложения к современным задачам.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика (профиль – фундаментальная физика).

Студенты, проходящие специализацию по кафедре общей и теоретической физики должны иметь базовые знания о точно решаемых методах в теоретической физике. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология, электродинамика и квантовая теория, статистическая физика.

Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать курсы естественнонаучного цикла, спецкурсы по выбору студента. Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью использовать теоретические знания в области квантовой механики, статистической физики, теория поля, классической электродинамики для решения конкретных точно решаемых задач статистической физики.

#### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **«Введение в физику магнитных явлений»**

Дисциплина Введение в физику магнитных явлений входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением магнитными свойствами элементарных частиц, атомов и молекул, конденсированного состояния вещества в различных магнитных состояниях: диа-, пара-, ферро-, антиферро-, ферри-магнетизм.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2, профессиональных: ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов

контроля успеваемости в форме – контрольной работы и коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета, дифференцированного зачета, экзамена.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Спецкурс «Введение в физику магнитных явлений» читается на 4 курсе дневного отделения физического факультета с целью ознакомления будущих специалистов не только с основами физики магнитных явлений, но и с современными теоретическими представлениями о диа-, пара- и ферромагнетизме диэлектриков, полупроводников и металлов. При этом большое внимание уделяется рассмотрению многоподрешеточных магнетиков, которые в настоящее время находят широкое практическое применение в различных областях техники, в том числе и в ЭВМ.

Магнетизм является одним из разделов физики, без знаний которого подготовка специалистов университетским образованием считается неполной. В этой связи целью настоящего спецкурса является; ознакомление студентов с развитием учения о магнетизме, основными характеристиками магнетиков, современными теоретическими представлениями о магнетизме и магнитных материалов, а также о типичных магнитных фазовых переходах и состоянием экспериментальных исследований в этой области.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Введение в физику магнитных явлений» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Студенты должны иметь теоретические знания по физике магнетизма, в том числе об условиях реализации магнитного состояния вещества в природе и представления об основных физических понятиях, а также знакомы с математическим аппаратом описывающие поведения основных свойств в зависимости от температуры, магнитного поля и других внешних воздействий в области магнитных фазовых переходов, а также состоянием экспериментальных исследований, особенно.

Студенты должны освоить и знать основные представления и понятия ФМЯ, хорошо разбираться в теоретических представлениях и особенностях проявления магнетизма в диэлектриках, полупроводниках и металлах, освоить особенности намагничивания и магнитной структуры многоподрешеточных магнетиков и возможности их практического применения как магнитных носителей памяти для ЭВМ. Дисциплины связана с общим курсом физики, физикой твердого тела, квантовой механикой.

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Ангармонические эффекты в конденсированных средах»**

Д

и  
с Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

и Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением природы кинетических свойств, термической деформации, в том числе отрицательной, установления вкладов эффекта ангармонизма в формирование свойств конденсированных сред, а также дать знания, необходимые для оценок этих вкладов и в каких вопросах нельзя пренебрегать этим эффектом.

а Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных ОПК-1, ОПК– 2; профессиональных ПК-10, ПК–11.

« Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

н

г

а

р

м

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, промежуточный контроль и пр. и в форме экзамена.

**1. Цель спецкурса** заключается в том, чтобы раскрыть природу кинетических свойств, термической деформации, в том числе отрицательной, установить вклады эффектов ангармонизма в формирование других свойств, а также дать знания, необходимые для оценок этих вкладов и связи кинетических свойств с термической деформацией конденсированных сред.

При этом будет обращать внимание на признанные положения теории и практики, которыми должны руководствоваться бакалавры, при исследовании и интерпретации различных свойств с учетом эффекта ангармонизма

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Ангармонические эффекты в конденсированных средах» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиля подготовки «Фундаментальная физика».

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью использовать теоретические знания в области общей физики, атомной физики, статистической физики для решения конкретных практических задач на примере задач физики колебаний атомов кристаллической решетки.

Студенты, изучающие данную дисциплину, должны иметь сведения о принципе формирования свойств соответствующих конденсированных сред, уметь создавать и анализировать теоретические модели явлений, характеризующих равновесные и неравновесные свойства. Иметь базовые знания о законах движения заряженных и нейтральных частиц; законах сохранения энергии, импульса и момента количества движения в объеме знаний курса общей физики и атомной физики, проводить измерения и расчеты ангармонических характеристик.

Данная дисциплина является базовой для изучения равновесных, кинетические и магнитные свойства конденсированных сред.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).**

Студенты в ходе изучения дисциплины должны освоить основы физики наносистем и современные представления о фазовых равновесиях в конденсированных системах.

**Знать:** базовые модели формирования структуры и свойств композиционных материалов, основные особенности электрических, тепловых, магнитных, механических и оптических свойств композиционных материалов, разнообразные практические приложения.

**Уметь:** получать наносистемы и функциональные материалы, с заданными физическими свойствами.

**Владеть:** технологиями получения наносистем и композиционных материалов, техникой экспериментальных исследований и методами термодинамических расчетов реакций при формировании соответствующих композиционных структур.

## **4. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **«Оформление результатов научного исследования»**

Дисциплина «Оформление результатов научного исследования» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика, профилю подготовки «Фундаментальная

физика».

Содержание дисциплины охватывает основные принципы, руководства, оформления и рекомендации по подготовке научных статей для публикации в Международных журналах, выступлений на Российских и Международных конференциях, на научных семинарах, при защите диссертаций, подготовка научных проектов для участия в конкурсах, которые способствуют молодым специалистам быстро опубликовать результаты своих исследований в высокорейтинговых международных журналах, выступать с докладами на международных конференциях и симпозиумах, участвовать на конкурсах для финансирования научных проектов.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-2, ОПК-3; профессиональных ПК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контрольные работы, устный опрос, защита рефератов, итоговый контроль в форме зачета.

### **1. Цели и задачи дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Оформление результатов научного исследования» является ознакомление молодых специалистов (аспирантов) с основными (руководящими) принципами подготовки научных статей для публикации в высокорейтинговых международных журналах, подготовки научных докладов для международных конференций и выступлений на научных семинарах, и подготовки научного проекта для подачи на конкурсы (гранты). Это позволит молодым специалистам повысить качество своих публикаций, быстро опубликовать статьи в престижных международных журналах с высоким импакт фактором, что увеличит их цитируемость (число Хирша), позволит ускорить своевременное представления диссертации к защите, позволит получить финансовую поддержку из Российских Научных Фондов. Особое внимание будет уделяться выработке навыков и умений правильно и качественно оформлять научный труд (статьи и отчеты) и диссертацию, правильно подготовить материал для презентации на конференциях, правильно взаимодействовать с рецензентами, в случае отказа в публикации статьи, правильно логически строить и организовать статью. Рабочая программа подготовлена на основе многолетнего опыта работы с международными научными журналами в качестве автора, рецензента и члена редакционных коллегий ряда международных и российских журналов. А также при подготовке использованы материалы и рекомендации крупных Международных издателей научных журналов как Elsevier, ACS, и др., отчеты и рекомендации главных редакторов ряда крупных международных журналов.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Оформление результатов научного исследования» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика, профилю подготовки «Фундаментальная физика».

Освоение содержания курса «Оформление результатов научного исследования» предназначено для студентов бакалавриата. Курс знакомит студентов с основными принципами и руководством по подготовке научных статей для публикации в Международных журналах, выступлений на Российских и Международных конференциях, на научных семинарах, при защите квалификационных работ, подготовка научных проектов для участия в конкурсах

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика твердого тела»**

Дисциплина «Физика твердого тела» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика, профилю подготовки «Фундаментальная физика».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со строением и свойствами твердых тел (кристаллических и аморфных) и происходящих в них физических явлениях.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (**УК-1**);
- Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности (**ОПК-1**);
- Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации, проводить эксперименты и оформлять результаты (**ПК-8**);
- Способен понимать теорию и методы исследования физики конденсированного состояния вещества (**ПК-11**);

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контрольные работы, устный опрос, защита рефератов, итоговый контроль в форме зачета.

### **3. Цели и задачи дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Физика твердого тела» является: - освоение студентами представлений об основных свойствах твердых тел (кристаллов) и физических явлениях, происходящих в них, - ознакомление с существующими теориями различных явлений в твердых телах и методами исследования, которые составляют основу подготовки высококвалифицированных специалистов в области разработки, исследования и применения материалов.

Основными *задачами* дисциплины являются:

- формирование у студентов необходимых знаний основных законов, определяющих физические свойства вещества в кристаллическом состоянии;
- ознакомление студентов с основными подходами в области технологии изготовления полупроводниковых низкоразмерных элементов и структур;
- обобщение знаний студентов для целенаправленного их использования при создании элементов, приборов и устройств на базе твердых тел с разной степенью кристаллического совершенства;
- формирование у студентов умений пользоваться теоретическими знаниями при анализе различных физических явлений в твердых телах и проводить количественные оценки различных параметров, характеризующих физические свойства твердых тел;
- формирование знаний магистров в области современных тенденций развития физики твердого тела.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Физика твердого тела» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика, профилю подготовки «Фундаментальная физика».

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные навыки, связанные со способностью использовать теоретические знания в области полупроводниковой техники

и технологи, материаловедения, квантовой электроники, микроэлектроники.

Студенты, изучающие данную дисциплину, должны иметь базовые знания по: курсу общей физики, термодинамике и статистической физике, квантовой механике.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: физика полупроводников, физика кристаллизации, физические основы микроэлектроники, контактные явления в полупроводниках, наноэлектроника, методы исследования параметров полупроводников.

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часов).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология полупроводниковых материалов»**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология полупроводниковых материалов» Дисциплина «Технология полупроводниковых материалов» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика, профилю подготовки «Фундаментальная физика». Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со строением и свойствами твердых тел (кристаллических и аморфных) и происходящих в них физических явлениях. Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (**УК-1**).

Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности (**ОПК-1**).

Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации, проводить эксперименты и оформлять результаты (**ПК-8**).

Способен понимать теорию и методы исследования физики конденсированного состояния вещества (**ПК-11**).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контрольные работы, устный опрос, защита рефератов, итоговый контроль в форме зачета. Объем дисциплины - 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч.

### **1. Цели и задачи дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является:

- ознакомление студентов с классификацией полупроводниковых материалов и их основными электрофизическими свойствами;

- освоение студентами того факта, что целенаправленным изменением дефектной структуры полупроводников можно управлять их электрофизическими свойствами с целью получения материалов с необходимыми свойствами;

- ознакомление студентов с основными технологическими методами получения объемных кристаллов, тонких пленок, наноструктур полупроводниковых материалов. Основными задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов необходимых знаний основных законов, определяющих электрофизические свойства полупроводникового материала с различным структурным совершенством (кристалл, поликристалл, текстура, аморфное состояние);

- ознакомление студентов с основными подходами в области технологии изготовления полупроводниковых материалов в виде монокристаллов, тонких пленок и

наноструктур;

- обобщение знаний студентов для целенаправленного их использования при создании элементов, приборов и устройств на базе полупроводниковых материалов;
- формирование знаний студентов в области современных тенденций развития полупроводникового материаловедения.

Прогресс различных областей электроники и электротехники неразрывно связан с прогрессом в получении различных новых материалов, в том числе полупроводниковых материалов и структур и в изготовлении на их основе новых полупроводниковых приборов и интегральных схем. В данном спецкурсе «Полупроводниковые материалы» рассмотрены основные технологические процессы изготовления полупроводниковых материалов и структур, такие как выращивание и очистка полупроводников, легирование, получение полупроводниковых монокристаллов, тонких пленок и наноструктур. Получение студентами знания и умения при изучении данного курса необходимы при выполнении курсовых и квалификационных работ.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Дисциплина «Технология полупроводниковых материалов» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02.– Физика. Данная дисциплина призвана выработать профессиональные навыки, связанные со способностью использовать теоретические знания в области полупроводниковой техники и технологии, материаловедения, квантовой электроники, микроэлектроники.

Студенты, изучающие данную дисциплину, должны иметь базовые знания по: курсу общей физики, спецкурсам «Физика полупроводников», «Физика твердого тела», «Основы кристаллографии». Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: «Физика полупроводников», «Физика кристаллизации», «Физические основы микроэлектроники», «Контактные явления», «Наноэлектроника», «Методы исследования параметров полупроводников».

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **«Энергетические спектры электронов, фононов и свойства конденсированных сред»**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Энергетический спектр электронов и фононов» Дисциплина Энергетический спектр электронов и фононов входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика. Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем. Спецкурс «Энергетический спектр электронов, фононов и тепловые свойства твердых тел» является одним из основополагающих разделов физики конденсированных сред, в том числе наноразмерных.

Цель спецкурса не только в получении фундаментальных знаний, но в расширении кругозора студентов, необходимого при решении нестандартных задач, в том числе и прикладного характера.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-10, ПК-11. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Энергетический спектр электронов и фононов» являются: формирование у студентов системы знаний по физике конденсированного

состояния, общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика. В результате изучения данной дисциплины студенты приобретают сведения о природе формирования энергетического спектра электронов и фононов, а также знания, необходимые для оценок свойств металлов и неметаллов. Кроме изложения основных вопросов курса рассматривается связь кинетических свойств с другими свойствами. Изучение этого спецкурса будет способствовать формированию навыков при решении задач и постановке простейших экспериментов, необходимых для расширения кругозора, понимания и дальнейшего изучения различных разделов физики. В конечном итоге, все это направлено на подготовку профессиональных и конкурентоспособных специалистов в области физики конденсированного состояния, способных работать на инженерно-технических должностях в научно-исследовательских лабораториях НИИ, вузов, предприятий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Энергетические спектры электронов, фононов и свойства конденсированных сред» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика, профиль - фундаментальная физика.

Особенность программы состоит в фундаментальном характере изложения дисциплины, направленной на выработку профессиональных компетенций, связанные со способностью использовать теоретические знания в области общей физики, статистической физики для решения конкретных практических задач с учетом особенностей спектра колебаний атомов кристаллической решетки. В условиях возросшей актуальности в разработке технологии новых конструкционных материалов, в частности наноразмерных, необходимо повышение уровня образования студентов за счет изучения связи параметров неравновесной с параметрами равновесной термодинамики. Изучение особенностей энергетического спектра электронов и фононов расширяет возможности понимания процессов, происходящих в твердых телах, связанных с динамикой решетки атомов. Микроскопическое рассмотрение природы формирования электро- и теплопроводности и их температурной зависимости с учетом ангармонизма колебаний атомов, в том числе в наноразмерных объектах, вырабатывает способность к абстрактному мышлению, применению математического аппарата, выявлению причинно-следственной связи различных процессах. Совокупность приобретенных знаний может быть полезной при создании и аттестации эксплуатационных характеристик новых конструкционных материалов. Изучение настоящего спецкурса необходимо для облегчения усвоения студентами других разделов физики твердого тела: физики диэлектриков, физики полупроводников, физики металлов и физики магнитных явлений.

## **3. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

## **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **«Оптические свойства полупроводников»**

Дисциплина «Оптические свойства полупроводников» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением знаний по оптике полупроводников, необходимые для понимания физических процессов, протекающих в полупроводниках при взаимодействии с электромагнитным излучением. Рассматриваются такие явления как поглощение, люминесценция,

фотопроводимость, оптическая перезарядка уровней и фоторазогрев носителей заряда.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-10, ПК-11. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

**Цель освоения дисциплины** «Оптические свойства полупроводников» - дать базовые знания по оптическим свойствам полупроводников, необходимые для понимания физических процессов, протекающих в полупроводниках при взаимодействии с электромагнитным излучением, принципов работы приборов оптоэлектроники различного назначения, а также ознакомить с оптическими методами исследования полупроводниковых материалов.

**Задачи дисциплины.** Задачами курса является изучение основных принципов и законов оптики полупроводников и полупроводниковых структур, рассмотрение оптических и фотоэлектрических явлений в полупроводниках: поглощение, внутренний фотоэффект, фотопроводимость, люминесценция; виды люминесценции; излучение в неоднородных изотропных и анизотропных средах; эффект Дембера, фотоэлектромагнитный эффект; фотовольтаический эффект в р-п переходах.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Оптические свойства полупроводников» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Для успешного освоения дисциплины необходимо знание всех курсов общей физики, электродинамику, физику полупроводников (основы зонной теории, основы статистики электронов и дырок), статистическую физику; основы квантовой теории. Кроме того для освоения данного курса полезны такие дисциплины как «Введение в физику полупроводников», «Метрология и стандартизация».

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Техника физического эксперимента»**

### **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Техника физического эксперимента» является техническая и практическая подготовка бакалавра в области экспериментальных исследований измерительных приборов и систем.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Техника физического эксперимента» в учебном плане находится в Блоке 1, вариативной части по выбору и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Техника физического эксперимента» базируется на знаниях, полученных в ходе изучения курсов на предшествующих дисциплинах учебного плана: Математика, Физика, Теоретическая и прикладная механика и готовит студента к освоению универсальных - УК-1, общепрофессиональной компетенции ОПК-2 и профессиональных компетенций ПК-8.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники в 6-ом семестре.

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ. Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы обработки данных экспериментальных исследований;
- основные методы анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения;
- методики проведения измерений и исследования различных объектов;
- методики наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем;
- элементы метрологического обеспечения и контроля качества элементов измерительных приборов;

**уметь:**

- обрабатывать данные экспериментальных исследований;
- анализировать поставленную задачу исследований в области приборостроения;
- выполнять измерения и исследования различных объектов по заданной методике;
- проводить наладку, настройку, юстировку и опытную проверку приборов и систем;
- выбирать элементы метрологического обеспечения и контроля качества элементов измерительных приборов;

**владеть:**

- способами обработки данных экспериментальных исследований;
- навыками анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения;
- навыками проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике;
- навыками наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем;
- навыками проведения поверки, наладки и регулировки оборудования, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **«Математические методы теоретической физики»**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математические методы теоретической физики» Дисциплина «Математические методы теоретической физики» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика (профиль – фундаментальная физика).

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением различных разделов математики: Дифференциальное и интегральное исчисления, векторный и тензорный анализы, дифференциальные уравнения, специальные функции для использования фактов, устанавливаемых математикой в теоретической физике при исследовании различных физических явлений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1; профессиональных – ПК-10, ПК-11. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия и самостоятельную работу.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме текущий контроль в форме опросов, контрольной работы и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Математические методы теоретической физики» являются изучение различных разделов математики: Дифференциальное и интегральное исчисления, векторный и тензорный анализы, дифференциальные уравнения, специальные функции для использования фактов, устанавливаемых математикой в теоретической

физике при исследовании различных физических явлений.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика (профиль – фундаментальная физика). Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология, электродинамика и квантовая теория. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать курсы естественнонаучного цикла, спецкурсы по выбору студента. Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью применять математические методы для решения различных задач теоретической физики.

## **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (8 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Нелинейные магнитооптические явления»**

Дисциплина «Нелинейные магнитооптические явления» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика (профиль – фундаментальная физика).

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением магнитоупорядоченных материалов, нелинейного взаимодействия света с веществом в магнитных средах, поверхностной нелинейной поляризации.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1; профессиональных – ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия и самостоятельную работу.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме текущий контроль в форме опросов, контрольной работы и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Нелинейные магнитооптические явления» являются изучение магнитоупорядоченных материалов, нелинейного взаимодействия света с веществом в магнитных средах, поверхностной нелинейной поляризации выявление физических механизмов новых нелинейных магнитооптических явления в магнитоупорядоченных структурах.

Нелинейные оптические явления играют важную роль в современных физических исследованиях и различных технических приложениях, поскольку они используются, например, в квантовых приборах, работающих на основе таких оптических явлений, как генерация оптических гармоник, параметрическое преобразование света, генерация суммарной и разностной частот.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика (профиль – фундаментальная физика).

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: оптика, математический анализ, основы физики конденсированного состояния, дифференциальные уравнения, квантовая теория. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать курсы естественнонаучного цикла, спецкурсы по выбору студента.

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью применять знания явлений происходящих в магнитоупорядоченных структурах для решения различных задач теоретической физики.

Данная дисциплина является одной из основных в подготовке студентов по направлению «Физика» по профилю «фундаментальная физика».

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (8 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика металлов, полупроводников и диэлектриков»**

Дисциплина «Физика металлов, полупроводников и диэлектриков» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физикой конденсированного состояния, а именно с изучением особенностей структуры и физических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Цель спецкурса в том, чтобы сформировать систему знаний: о классификации твердых тел по электрическим свойствам и структуре; о металлическом состоянии вещества и металлических сплавах; о зонной теории твёрдых тел, об изменении величины и типа электропроводности; о контактных явлениях на границе металл-полупроводник и полупроводник - полупроводник - n- и p-типов проводимости, о поляризации диэлектриков в постоянном и переменном электрических полях и т.д.

При этом будет обращать внимание на признанные положения теории и практики, которыми должны руководствоваться бакалавры, при исследовании и интерпретации различных свойств металлов, диэлектриков и полупроводников

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Физика металлов, полупроводников и диэлектриков» входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью использовать теоретические знания в области общей физики, атомной физики, статистической физики для решения конкретных практических задач по физика металлов, диэлектриков и полупроводников.

Студенты, изучающие данную дисциплину, должны иметь сведения о принципы формирования структуры и свойств соответствующих конденсированных сред, уметь создавать и анализировать теоретические модели явлений, характеризующих равновесные и неравновесные свойства. Иметь базовые знания о законах движения заряженных и нейтральных частиц; законах сохранения энергии, импульса и момента количества движения в объеме знаний курса общей физики и атомной физики, давать интерпретацию свойствам металлов, полупроводников и диэлектриков.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).**

Студенты в ходе изучения дисциплины должны иметь современные представления о гармонических и ангармонических колебаниях атомов решетки конденсированных сред.

**Знать:** Типы связей и закономерности формирования структуры и свойств для различных типов межатомных связей.

**Уметь:** давать интерпретацию температурным зависимостям свойств металлов полупроводников и диэлектриков

**Владеть:** знаниями о связи структуры и электрических, тепловых, магнитных, механических свойств конденсированных систем.

### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (8 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Тепловые свойства конденсированных систем»**

Дисциплина тепловые свойства конденсированных сред входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой ФКСиН.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением тепловых свойств конденсированных сред с охватом критической области и влияния магнитного поля, всестороннего давления на поведение этих свойств, а также с состоянием постановки эксперимента в этой области и с вопросами их практического использования. Кроме того, студенты получают возможность самостоятельно анализировать вопросы практического использования задач рассматриваемых в дисциплине, ставить эксперименты на современном методическом уровне.

Дисциплина углубляет кругозор студентов, формирует понимание мира и поможет получить необходимые знания для выполнения научно – исследовательской работы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2, профессиональных: ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольной работы и коллоквиума и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий – 108 часов.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Спецкурс «Тепловые свойства конденсированных систем» читается на 4 курсе дневного отделения в седьмом семестре физического факультета с целью ознакомления выпускников не только с особенностями изменениями тепловых свойств конденсированной среде, но и с современными теоретическими представлениями о поведении их тепловых свойств в критической области.

Изучение тепловых свойств конденсированных сред является одним из разделов физики, без знания, которого в настоящее время подготовка специалистов по физике не представляется возможным.

В связи с этим настоящий спецкурс рассчитан на ознакомление студентов с современными представлениями о поведении тепловых свойств конденсированных сред с охватом критической области и влияния магнитного поля, всестороннего давления на поведение этих свойств, а также с состоянием постановки эксперимента в этой области и с

вопросами их практического использования.

Кроме того, студенты получают возможность самостоятельно анализировать вопросы практического использования задач рассматриваемых в дисциплине, ставить эксперименты на современном методическом уровне. Дисциплина углубляет кругозор студентов, формирует понимание мира и поможет получить необходимые знания для выполнения научно – исследовательской работы.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Тепловые свойства конденсированных систем» в структуре ОПОП ВО входит в вариативную часть в блок дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика.

Студенты должны иметь теоретические знания о термодинамических и кинетических свойствах в конденсированном состоянии вещества, в том числе влияния магнитного состояния вещества на его тепловые свойства и представления об основных физических понятиях, а также знакомы с математическим аппаратом описывающие поведения основных свойств в зависимости от температуры, магнитного поля и других внешних воздействий в области магнитных фазовых переходов, а также состоянием экспериментальных исследований.

Студенты должны освоить и знать основные представления и понятия о теплоемкости и теплопроводности конденсированных сред, хорошо разбираться в теоретических представлениях и особенностях их проявлений в диэлектриках, полупроводниках и металлах, освоить особенности тепловых свойств многоподрешеточных магнетиков.

Дисциплины связана с общим курсом физики, физикой твердого тела, квантовой механикой.

### **3. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (8 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **«Инклюзивное образование в современном мире» (онлайн курс)**

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

Онлайн-курс «Инклюзивное образование в современном мире» направлен на формирование целостного представления о состоянии инклюзивного образования за рубежом и в современной России. В ходе изучения онлайн-курса слушатели смогут ознакомиться с опытом реализации практик инклюзивного образования, характерных для стран Запада, Востока, СНГ и субъектов Российской Федерации; изучить современные подходы к реализации инклюзивных образовательных практик в России и странах мира; приобрести навыки и опыт описания, анализа, оценки и адаптации ключевых идей в процессе изучения инклюзивных образовательных практик.

### **1. Программа курса**

Модуль 1. Практика инклюзивного образования в странах мира.

Модуль 2. Инклюзивное образование в современной России.

Слушатели онлайн-курса должны обладать базовыми знаниями по педагогике в целом, а также должны быть знакомы с определением инклюзивного образования, согласно 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-3, УК-8, профессиональных – ПК-4, ПК-5, ПК-6.

### **2. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **3. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (7 семестр).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Термодинамика неравновесных состояний» (онлайн курс НИТУ «МИСиС»)**

Настоящая учебная дисциплина дает пользователям знания в области современных представлений об основах термодинамики неравновесных систем и процессов, позволяет научить связывать физическо-химические свойства открытых систем с динамикой их поведения и структурой, определять устойчивость стационарных состояний.

### **1. Требования**

В разделах данного семестрового модуля содержатся как теоретическая, так и практическо - ориентированная направленность. Данный семестровый модуль связывает и одновременно развивает фундаментальную подготовку обучающихся с ее профессиональной направленностью.

Для успешного освоения данного модуля обучающимися предварительно должны быть освоены модули: "Физика", "Химия", "Фазовые равновесия и структурообразование", "Математический анализ".

Для освоения данного модуля обучающиеся должны **знать**:

- фундаментальные разделы неорганической, органической и физической химии, их законы и методы, свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе, закономерности структурообразования и фазовых превращений;

должны уметь:

- на основе информационного поиска проводить расчеты основных физико-химических характеристик реакционных систем для определения возможности и интенсивности протекания в них различных превращений;

должны владеть навыком:

- критического восприятия информации;
- общения на иностранном языке для получения информации из зарубежных источников, расчета технологических процессов, использования методов структурного анализа и определения физических и физико-химических свойств материалов, техники проведения экспериментов.

### **2. Программа курса**

Раздел 1. Общий термодинамический подход к описанию макросистем

- Макросистемы – способы описания
- Отличительные черты и особенности классического термодинамического описания
- Степень отклонения от равновесия – критерий
- способов термодинамического описания
- Необходимое условие для расширения
- термодинамического описания на неравновесные системы.

Раздел 2. Линейная термодинамика. Часть №1

- Первый закон Онзагера
- Второй закон Онзагера
- Определение термодинамических сил.
- Третий закон Онзагера

Раздел 3. Линейная термодинамика. Часть №2

- Диффузионные задачи
- Принцип Пригожина
- Область нелинейных законов – универсальный критерий эволюции

Раздел 4. Самоорганизация. Диссипативные структуры

- Увеличение степени порядка в неравновесных системах
- Самоорганизация – эффект Бенара
- Самоорганизация – эффект Тейлора
- Самоорганизация – реакция Белоусова-Жаботинского

Раздел 5. Нелинейная термодинамика - динамические модели процессов с одной переменной

- Динамические модели неравновесных процессов
- Автокатализ, динамика популяций
- Автокатализ с ветвлением, неравновесные фазовые переходы
- Пример неравновесного фазового перехода. Ангармонический осциллятор.

### 3. Результаты обучения

В результате освоения курса студент способен:

- использовать термодинамический анализ для проведения расчетов неравновесных фазовых превращений в макроскопических системах;
- составлять и решать линейные и нелинейные уравнения различных процессов в гомогенных и гетерогенных системах, в особенности, уравнения диффузии с источником;
- фиксировать условия эволюции и конечных состояний в макроскопических системах.

Формируемые компетенции:

- **Знать** теоретические основы организации и планирования физических исследований;
- **Знать** основы химической кинетики, катализа и электрохимии;
- **Уметь** применять основы химической кинетики, катализа и электрохимии при описании полученных экспериментальных результатов;
- **Уметь** поставить физический эксперимент, уметь работать с аппаратурой и приборами.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных – ПК-3, ПК-7.

### 4. Общая трудоемкость дисциплины

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### 5. Формы контроля

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (7 семестр).

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы цифровой обработки сигналов» (онлайн курс, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Курс посвящен базовым вопросам теории дискретных и цифровых сигналов и систем. В нем рассматриваются математические модели и методы анализа сигналов и систем дискретного времени; методы расчета дискретных фильтров с заданными свойствами; процедуры изменения частоты дискретизации сигнала; эффекты, связанные с конечной точностью представления чисел в цифровых системах.

Помимо лекций, курс содержит лабораторные работы, связанные с моделированием некоторых аспектов цифровой обработки сигналов.

Курс является победителем Международного конкурса онлайн-курсов EdCrunch Award 2018 в специальной номинации «Лучший курс в области высоких технологий».

#### 1. Требования

Для успешного освоения курса необходима математическая подготовка в объеме курса высшей математики технического вуза.

Для выполнения лабораторных работ необходимо владение каким-либо языком программирования (рекомендуется использование бесплатного пакета [GNU Octave](#)).

#### 2. Программа курса

##### Тема 1 - Дискретные сигналы

- Основные характеристики дискретных сигналов
- Преобразование Фурье в дискретном времени
- Z-преобразование

- Дискретизация и восстановление аналоговых сигналов

#### **Тема 2 – Дискретные системы**

- Принцип линейной стационарной фильтрации, характеристики линейных дискретных стационарных систем
- Способы описания линейных дискретных стационарных систем
- Формы реализации дискретных систем
- Дискретные системы первого и второго порядка

#### **Тема 3 – Дискретное преобразование Фурье (ДПФ)**

- Определение и свойства ДПФ
- Растекание спектра
- Алгоритм быстрого преобразования Фурье
- Связь ДПФ и дискретной фильтрации

#### **Тема 4 - Расчет дискретных фильтров**

- Постановка задачи и классификация методов расчета дискретных фильтров
- Методы расчета, использующие аналоговый прототип
- Прямые методы расчета

#### **Тема 5 - Изменение частоты дискретизации сигнала**

- Понижение частоты дискретизации (прореживание)
- Повышение частоты дискретизации (интерполяция)
- Передискретизация сигнала с рациональным коэффициентом
- Многокаскадная реализация интерполяции и прореживания

#### **Тема 6 - Эффекты квантования и округления**

- Представление чисел в цифровых системах
- Квантование сигнала
- Погрешности квантования и округления в цифровых фильтрах

### **3. Результаты обучения**

Полученные в курсе базовые знания позволят в дальнейшем освоить и грамотно использовать более сложные методы обработки сигналов, применяемые для решения прикладных задач в разнообразных областях.

### **4. Формируемые компетенции**

Способность к самоорганизации и самообразованию.

Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.

Способность выполнять расчет и проектирование сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций с использованием современных информационных технологий.

Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Способность применять методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей и устройств.

Способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Способность применять существующие методы и алгоритмы решения задач цифровой обработки сигналов.

Способность применять положения теории электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-3, профессиональных – ПК-2, ПК-8.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (7 семестр).

### **МОДУЛЬ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

##### **«Физическая культура и спорт»**

Дисциплина «Физическая культура и спорт» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физвоспитания.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных УК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме нормативов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч., зачет (2 семестр).

#### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины (модуля) физической подготовки является развитие личности, воспитание сознательного и творческого отношения к физической культуре, как необходимой общеоздоровительной составляющей жизни.

##### **Задачи дисциплины:**

1. понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;

2. знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;

3. формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;

4. овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;

5. приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;

6. создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина физическая культура входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика; Дисциплины, для которых

данная дисциплина является предшествующей: Концепция современного естествознания, безопасность жизнедеятельности.

В высших учебных заведениях «Физическая культура» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения.

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

**знать:**

- основы здорового образа жизни;
- основы самостоятельных занятий физическими упражнениями;
- основы методик развития физических качеств;
- основные методы оценки физического состояния;
- методы регулирования психоэмоционального состояния;
- средства и методы мышечной релаксации.

**уметь:**

- осуществлять самоконтроль психофизического состояния организма;
- контролировать и регулировать величину физической нагрузки самостоятельных занятий физическими упражнениями;
- составлять индивидуальные программы физического самосовершенствования различной направленности;
- проводить общеразвивающие физические упражнения и подвижные игры;

**владеть:**

- основными жизненно важными двигательными действиями;
- навыками использования физических упражнений с целью сохранения и укрепления здоровья, физического самосовершенствования.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете межфакультетской кафедрой физвоспитания.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных УК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме нормативов и промежуточный контроль в форме зачета.

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (модулей) содержит в объеме не менее 328 академических часов. Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся.

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» является развитие личности, воспитание сознательного и творческого отношения к физической культуре, как необходимой общеоздоровительной составляющей жизни.

**Задачи дисциплины:**

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в

развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;

- знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» является дисциплиной вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: безопасность жизнедеятельности.

## **3. Общая трудоемкость дисциплины**

328 академических часов.

## **4. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (4,6,7 семестры).

## ПРАКТИКИ

### Аннотация программы «Учебная практика, ознакомительная»

Учебно-ознакомительная практика входит в обязательный раздел основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению **03.03.02 – Физика** и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Учебно-ознакомительная практика реализуется на факультете физическом кафедрами физической электроники (ФЭ), физики конденсированного состояния и наносистем (ФКСиН), общей и теоретической физики (ОиТФ).

Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от факультета, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Учебно-ознакомительная практика студентов является составной частью ОПОП ВО и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся на базах практики.

Учебно-ознакомительная практика реализуется в форме лабораторной или теоретической в зависимости от места проведения практики и поставленных задач.

Учебно-ознакомительная практика может также осуществляться в научно-исследовательских лабораториях физического факультета, а также в научно-исследовательских институтах (институт физики ДФИЦ РАН), научно-образовательных центрах факультета (НОЦ по «Физике плазмы» и «Нанотехнологии»), а также в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедр физической электроники и физики твердого тела ДГУ (НИЛ - Физики плазмы и плазменных технологий, МНИЛ - Нанотехнологии и наноматериалы).

Основным содержанием учебной практики является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а также закрепление психолого-педагогических знаний в области педагогики и приобретение навыков педагога-исследователя, с целью его использования в педагогической деятельности.

Учебно-ознакомительная практика нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

универсальные: УК-1, УК-3, УК-6;

общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,

профессиональные: ПК-1, ПК-8.

Объем учебной практики 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета (6 семестр).

#### 1. Цели учебной практики

Целями учебно-ознакомительной практики по направлению подготовки **03.03.02 – Физика** (квалификация выпускника - бакалавр физики) являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им первоначальных практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, ознакомление студентов с характером и особенностями их будущей деятельности, приобретение навыков практической и организаторской работы, приобретение компетенций, необходимых для получения квалификации бакалавра, а так же сбор и подготовка исходных материалов для выполнения квалификационной работы.

#### 2. Задачи учебно-ознакомительной практики

Задачами учебно-ознакомительной практики являются:

- закрепление теоретических знаний;

- знакомство с основами будущей профессиональной деятельности;
- приобретение первоначальных навыков научных исследований в инновационной деятельности;
- разработка новых методов инженерно-технологической деятельности;
- работа в студенческом конструкторском бюро факультета и участие в формулировке новых задач научно-инновационных исследований;
- написание и оформление рефератов и курсовых работ;
- закрепление и совершенствование первоначальных практических профессиональных умений обучающихся;
- овладение основами профессии в операционной сфере: ознакомление и усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач (проблем);
- овладение нормами профессии в мотивационной сфере: осознание мотивов и духовных ценностей в избранной профессии.

**Практика предполагает:**

- ознакомление со структурой образовательного процесса в образовательном учреждении;
- ознакомление с государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по одной из интересующих образовательных программ;
- ознакомление с правилами и методиками разработки учебных программ, предназначенных к реализации в выбранных студентом учреждениях различного уровня и профиля образовательной подготовки;
- ознакомление с программой и содержанием выбранного курса;
- ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий;
- подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий;
- разработку содержания учебного материала на современном научно-методическом уровне;
- приобретение практических навыков подготовки отдельных занятий, в рамках учебных программ с учетом характеристик контингента учащихся (студентов слушателей);
- проведение учебных занятий (полностью, либо частей, встроенных в занятие);
- осуществление научно-методического анализа проведенных подготовленных занятий.

Каждый из студентов решают какую-то конкретную задачу из приведенных выше при согласовании с научным руководителем и заведующим кафедрой.

В период прохождения практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности, установленных в подразделениях и на рабочих местах в организации. Для студентов устанавливается режим работы, обязательный для тех структурных подразделений организации, где он проходит практику.

**3. Тип, способ и форма проведения учебной практики**

Тип учебно-ознакомительной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Способы проведения учебно-ознакомительной практики реализуется стационарным способом и может проводится в структурных подразделениях университета.

Учебно-ознакомительная практика проводится в дискретной форме: по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Между ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» и сторонними организациями заключаются договоры на прохождение учебной практики. Учебная

практика может проводиться в ГБОУ Республики Дагестан "Республиканский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей" (договор № 0111-18 от 8.02.2018 г.), Махачкалинском физико-техническом лицее (договор № 556-П от 26.12.2016 г), договор 005-21-П (2021 г) о практической подготовке обучающихся, заключаемый между профильной организацией «Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №22» города Махачкалы»

Учебно-ознакомительная практика может также осуществляться в научно-исследовательских лабораториях физического факультета, а также в научно-исследовательских институтах ДФИЦ РАН), научно-образовательных центрах факультета (НОЦ по «Физике плазмы» и «Нанотехнологии»), а также в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедр физической электроники и физики твердого тела ДГУ (НИЛ - Физики плазмы и плазменных технологий, МНИЛ - Нанотехнологии и наноматериалы).

Учебно-ознакомительная практика должна соответствовать действующим нормативно-правовым, гигиеническим, санитарным и техническим нормам, условиям пожарной безопасности, ГОСТ, и Регламентам в данной области; иметь минимально необходимую материально-техническую базу, обеспечивающую эффективную учебно-воспитательную работу, а также высококвалифицированные педагогические кадры.

Учебно-ознакомительная практика проводится в форме практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Отчетность по учебной практике предусмотрена в 6 семестре в виде защиты отчета на соответствующих кафедрах физического факультета Даггосуниверситета, к которой относится обучающийся.

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы.**

Учебно-ознакомительная практика входит в Блок 2 основной **профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 - Физика Б.2 – Учебная и производственная практики и научно-исследовательская работа.**

Данная практика базируется на дисциплинах базовой и вариативной части основной образовательной программы (Б.1): механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, физика атома, физика атомного ядра и элементарных частиц, методы математической физики, теоретическая механика, электродинамика, безопасность жизнедеятельности, введение в специальность, математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, интегральные уравнения и вариационное исчисление, векторный и тензорный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, теория функций комплексного переменного, вычислительная физика (практикум на ЭВМ), программирование, численные методы и математическое моделирование, химия, экология, методы обработки информации, основы медицинской физики, методы функционального анализа, а также дисциплины по выбору, имеющие отношение к той, по которой планируется проведение учебно-ознакомительной практики, а также на фундаментальных и профессиональных знаниях и навыках, полученных по образовательной программе бакалавра по направлению **03.03.02 Физика** в период прохождения учебной практики.

Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий.

Прохождение учебно-ознакомительной практики является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения производственной педагогической практики, подготовки к государственной аттестации и предстоящей профессиональной деятельности.

#### **5. Объем практики и ее продолжительность.**

Объем учебно-ознакомительной практики 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Учебно-ознакомительная практика проводится на 3 курсе в 6 семестре.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний,**

***результатов обучения, соотносённые с индикаторами достижения компетенций.***

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета.

Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформлению заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики

- полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
- изложение логически последовательно;
- стиль речи;
- логичность и корректность аргументации;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
- качество графического материала;
- оригинальность и креативность.

**Аннотация программы «Производственная практика, педагогическая»**

Производственная практика, педагогическая входит в обязательный раздел основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению **03.03.02 – Физика** и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Производственная практика, педагогическая реализуется на факультете физическом кафедрами физической электроники (ФЭ), физики конденсированного состояния и наносистем (ФКСИН), общей и теоретической физики (ОиТФ).

Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от факультета, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Производственная практика, педагогическая студентов является составной частью ОПОП ВО и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся на базах практики.

Производственная практика, педагогическая реализуется на факультете физическом кафедрами ФЭ, ФКСИН, ОиТФ. Производственная практика реализуется в форме лабораторной или теоретической в зависимости от места проведения практики и поставленных задач. Как правило, тематика заданий при прохождении практики студентом индивидуальна и проводится в структурных подразделениях университета или

на предприятиях, в учреждениях и научных организациях ДФИЦ РАН на основе соглашений или договоров.

Между ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» и сторонними организациями заключаются договоры на прохождение учебной практики. Учебная практика может проводиться в ГБОУ Республики Дагестан "Республиканский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей" (договор № 0111-18 от 8.02.2018 г.), Махачкалинском физико-техническом лицее (договор № 556-П от 26.12.2016 г), договор 005-21-П (2021 г) о практической подготовке обучающихся, заключаемый между профильной организацией «Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №22» города Махачкалы».

Производственная практика, педагогическая может также осуществляться в научно-исследовательских лабораториях физического факультета, а также в научно-исследовательских институтах ДФИЦ РАН), научно-образовательных центрах факультета (НОЦ по «Физике плазмы» и «Нанотехнологии»), а также в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедр физической электроники и физики твердого тела ДГУ (НИЛ - Физики плазмы и плазменных технологий, МНИЛ - Нанотехнологии и наноматериалы).

Основным содержанием учебной практики является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а так же сбор и подготовка исходных материалов для выполнения квалификационной работы.

Производственная практика, педагогическая (8 семестр 8 зет) нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные: УК-1, УК-3, УК-4, УК-6, УК-8, УК-9, УК-11, общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, профессиональные: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.

Объем производственной практики, педагогическая - 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета (8 семестр).

### **1. Цели производственной практики, педагогическая**

Целями производственной практики по направлению подготовки **03.03.02 – Физика** (квалификация выпускника - бакалавр физики) являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им профессиональных умений, навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а так же сбор и подготовка исходных материалов для выполнения квалификационной работы.

### **2. Задачи производственной практики, педагогическая**

Задачами производственной практики являются:

- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- организация научно-исследовательских и научно-инновационных работ, контроль за соблюдением техники безопасности;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- овладение нормами профессии в мотивационной сфере: осознание мотивов и духовных ценностей в избранной профессии.
- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы в рамках физики;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- проведение самостоятельного научного исследования;
- формирование навыков критического анализа экспериментальной информации, умения ведения научного диспута;
- овладения психолого-педагогическими приемами в рамках работы по передаче знаний и обмена опытом в области физики.

Каждый из студентов решают какую-то конкретную задачу из приведенных выше при согласовании с научным руководителем и заведующим кафедрой.

В период прохождения практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности, установленных в подразделениях и на рабочих местах в организации. Для студентов устанавливается режим работы, обязательный для тех структурных подразделений организации, где он проходит практику.

### **3. Тип, способ и форма проведения производственной практики**

Тип производственной практики, педагогическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения производственной практики, педагогическая реализуется стационарным способом и может проводиться в структурных подразделениях университета или на предприятиях, в учреждениях и научных организациях (ИФ ДФИЦ РАН).

Производственная практика, педагогическая проводится в дискретной форме: по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Практика должна соответствовать действующим нормативно-правовым, гигиеническим, санитарным и техническим нормам, условиям пожарной безопасности, ГОСТ, и Регламентам в данной области; иметь минимально необходимую материально-техническую базу, обеспечивающую эффективную учебно-воспитательную работу, а также высококвалифицированные педагогические кадры.

Основными принципами проведения производственной практики студентов – бакалавров являются: интеграция теоретической и профессионально-практической, и учебной деятельности студентов.

Производственная практика, педагогическая проводится в форме практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Ответственность по учебной практике предусмотрена в 8 семестре в виде защиты отчета на соответствующих кафедрах физического факультета Даггосуниверситета, к которой относится обучающийся.

Практика необходима студентам для приобретения компетенций, формирующих профессиональный облик ученого-физика и педагога. Практика складывается из следующих основных форм работы: аналитической, экспериментальной, самостоятельной индивидуальной работы студентов и отчетности.

### **4. Место практики в структуре образовательной программы.**

Производственная практика, педагогическая относится к циклу основной образовательной программы бакалавра по направлению **03.03.02 - Физика** Б.2 – Учебная и производственная практики и научно-исследовательская работа. Данная практика базируется на дисциплинах базовой и вариативной части основной образовательной программы (Б.1): механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, физика атома, физика атомного ядра и элементарных частиц, методы математической физики, теоретическая механика, электродинамика, безопасность жизнедеятельности, введение в специальность, математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, интегральные уравнения и вариационное исчисление, векторный и тензорный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, теория функций комплексного переменного, вычислительная физика(практикум на ЭВМ), программирование, численные методы и математическое моделирование, химия, экология, методы обработки информации, основы медицинской физики, методы функционального анализа, а также дисциплины по выбору, имеющие отношение к той, по которой планируется проведение производственной практики, а также на фундаментальных и профессиональных знаниях и навыках, полученных по образовательной программе бакалавра по направлению **03.03.02 – Физика** в период

прохождения учебной практики.

Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий.

Прохождение производственной практики, педагогическая является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения производственной педагогической практики, подготовки к государственной аттестации и предстоящей профессиональной деятельности.

#### **5. Объем практики и ее продолжительность.**

Объем производственной практики, педагогическая 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Производственная практика проводится на 4 курсе в 8 семестре.

#### **6. Формы отчетности по практике.**

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практике.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

Аттестация по итогам практике проводится в форме *дифференцированного зачета (8 семестр)* по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики, представители кафедры, а также представители работодателей и (или) их объединений.

Оценивая в целом задание по учебной практике, обращается внимание на следующие критерии:

- правильное выполнение и интерпретация полученных экспериментальных данных при выполнении лабораторных работ;
- качество оформления материала в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их оформлению;
- полноту и адекватность представленных материалов;
- обоснованность выводов, полученных результатов.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

#### **5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.**

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета.

Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформлению заявленным

- требованиям к оформлению отчета);
  - отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.
- Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики
- полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
  - изложение логически последовательно;
  - стиль речи;
  - логичность и корректность аргументации;
  - отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
  - качество графического материала;
  - оригинальность и креативность.

### **Аннотация программы**

#### **«Производственная практика, научно-исследовательская работа»**

Производственная практика, научно-исследовательская работа входит в обязательный раздел основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению **03.03.02 Физика** и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется на факультете физическом, кафедрами физической электроники (ФЭ), физики конденсированного состояния и наносистем (ФКСИН), общей и теоретической физики (ОиТФ).

Производственная практика, научно-исследовательская работа студентов является составной частью ОПОП ВО и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся на базах практики.

Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от факультета, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Цели и объемы практики определяются ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата). Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится после освоения студентом программ теоретического и практического обучения и после прохождения производственной практики по направлению подготовки. Производственная практика, научно-исследовательская работа предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для написания выпускной квалификационной работы по определенной теме.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется в форме лабораторной или теоретической в зависимости от места проведения практики и поставленных задач. Как правило, тематика заданий при прохождении практики студентом индивидуальна и проводится в структурных подразделениях университета или на предприятиях, в учреждениях и научных организациях (ИФ ДФИЦ РАН) на основе соглашений или договоров.

Производственная практика, научно-исследовательская работа может также осуществляться в научно-исследовательских лабораториях физического факультета, а также в научно-исследовательских институтах (институт физики ДФИЦ РАН), научно-образовательных центрах факультета (НОЦ по «Физике плазмы» и «Нанотехнологии»), а также в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедр физической электроники и физики твердого тела ДГУ (НИЛ - Физики плазмы и плазменных технологий, МНИЛ - Нанотехнологии и наноматериалы).

Основным содержанием Производственная практика, научно-исследовательская

работа является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ООП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а так же сбор и подготовка исходных материалов для выполнения квалификационной работы.

Производственная практика, научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные компетенции: УК-1, УК-3, УК-4; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3; профессиональные компетенции: ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9.

Объем практики 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

### **1. Цели практики**

Целями производственной практики, научно-исследовательская работа по направлению подготовки **03.03.02 – Физика** (квалификация выпускника - бакалавр физики) являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им первоначальных практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а так же сбор и подготовка исходных материалов для выполнения квалификационной работы, а именно:

- сбор, анализ и систематизация необходимых материалов для подготовки научного обзора современного состояния исследований по теме работы, подготовка и выполнение выпускной квалификационной работы;
- развитие профессиональных умений и практических навыков и компетенций научного поиска и формулировки исследовательских и технологических задач, методов их решения;
- получение консультаций специалистов по выбранному направлению;
- рассмотрение возможностей внедрения результатов, полученных во время преддипломной практики.

### **2. Задачи практики**

Задачами практики являются:

- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- организация научно-исследовательских и научно-инновационных работ, контроль за соблюдением техники безопасности;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- овладение нормами профессии в мотивационной сфере: осознание мотивов и духовных ценностей в избранной профессии;
- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе теоретического обучения и производственной практики;
- усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач;
- овладение профессионально-практическими умениями, производственными навыками;
- сбор фактического материала по проблеме;
- математическая обработка результатов исследований;
- развитие у бакалавров потребности в самообразовании и самосовершенствовании профессиональных знаний и умений, необходимых для решения практических задач в области разработки и эксплуатации новой физической и медицинской техники (аппаратуры).

Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится для закрепления и расширения теоретических знаний студентов, получения выпускником профессионального опыта, приобретения более глубоких практических навыков по профилю будущей работы.

Успешное прохождение практики способствует выполнению выпускной квалификационной работы, а также получению навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

Каждый из студентов решают какую-то конкретную задачу из приведенных выше при согласовании с научным руководителем и заведующим кафедрой.

В период прохождения практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности, установленных в подразделениях и на рабочих местах в организации. Для студентов устанавливается режим работы, обязательный для тех структурных подразделений организации, где он проходит практику.

### **3. Тип, способ и форма проведения практики**

Тип практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения практики реализуется стационарным способом и может проводится в структурных подразделениях университета или на предприятиях, в учреждениях и научных организациях (ИФ ДФИЦ РАН).

Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится в дискретной форме: по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Производственная практика, научно-исследовательская работа может проводиться в форме лабораторной или теоретической в зависимости от места проведения практики и поставленных задач. Как правило, тематика заданий при прохождении практики студентом индивидуальна. Практика реализуется стационарным способом и может проводится в структурных подразделениях университета или на предприятиях, в учреждениях и научных организациях (ИФ ДФИЦ РАН).

- ДГУ имеет заключенный договор о прохождении практик с Институтом Физики ДФИЦ РАН (договор № 189-20-ЛЛ от 24.12.2020 года о практической подготовке обучающихся с «Институтом физики им. Х.И. Амирханова» ДФИЦ РАН.

- Договор № 319-18-М от 13.11.2018 года «О проведении производственной практики обучающихся ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет».

- Соглашение 01-юр о стратегическом партнерстве между ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» и ФГБУН «Институт физики им. Х.И. Амирханова» ДФИЦ РАН от 9.01.2019 года.

Практика должна соответствовать действующим нормативно-правовым, гигиеническим, санитарным и техническим нормам, условиям пожарной безопасности, ГОСТ, и Регламентам в данной области; иметь минимально необходимую материально-техническую базу, обеспечивающую эффективную учебно-воспитательную работу, а также высококвалифицированные педагогические кадры.

Основными принципами проведения практики студентов – бакалавров являются: интеграция теоретической и профессионально-практической, и учебной деятельности студентов.

### **4. Место практики в структуре образовательной программы.**

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется в рамках Блока 2 «Практики» *по направлению 03.03.02 - Физика* и базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин базовой части ОПОП: модуля «Общая физика», модуля «Теоретическая и математическая физика», модуля «Информатика», модуля «Химия и Экология», и дисциплин вариативной части ОПОП. Практика базируется на умениях и навыках, приобретенных в период прохождения производственной практики.

Студенты, выходящие на практику, должны обладать необходимыми для прохождения практики знаниями, умениями и готовностями, приобретенными при изучении базовых курсов ОПОП:

- иметь навыки уверенной работы с компьютером;
- уметь проводить физические измерения;

- уметь применить на практике методы математической обработки результатов эксперимента;
- уметь использовать программные средства и навыки работы в компьютерных сетях;
- уметь использовать ресурсы Интернет.

Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий. Прохождение практики необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

#### **5. Объем практики и ее продолжительность.**

Объем практики 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится на 4 курсе в 8 семестре.

#### **6. Содержание практики.**

Непосредственное организационное и учебно-методическое руководство практикой осуществляет выпускающая кафедра. Руководитель дипломной работы является руководителем практики. Общее руководство практикой осуществляет ответственный за практику на факультете. В случае если студент проходит практику вне ДГУ, организацию и руководство практикой (Производственная практика, научно-исследовательская работа) осуществляют руководители практики от образовательного учреждения и от организации-базы практики. Перед началом практики проводится общее собрание студентов, на котором разъясняются цели, содержание, объем работ, правила прохождения преддипломной практики, сроки написания и защиты отчета. Срок проведения практики устанавливается в соответствии с учебным планом. Конкретные даты начала и окончания практики устанавливаются приказом по университету.

Индивидуальное задание на практику выдается в рамках темы выпускной квалификационной работы. Руководитель практики должен утвердить индивидуальный план работы; консультировать по вопросам практики и составления отчетов о проделанной работе; проверять качество работы и контролировать выполнение индивидуальных планов; помогать в подборе и систематизации материала для выполнения дипломной работы; по окончании практики оценить работу студента и заверить составленный им отчет.

После согласования плана работы, руководителем практики формируется индивидуальное задание на практику, включающее:

- определение области и уровня глобализации исследований;
- обзор литературы по аналогичным исследованиям, анализ достоинств и недостатков, полученных результатов;
- определение актуальности темы исследования;
- уточнение задачи исследования;
- изучение математического инструментария, анализ математических методов и моделей, используемых в подобных исследованиях;
- изучение современного программного обеспечения, используемого для решения поставленных задач;
- разработку структуры выпускной квалификационной работы.

Особенность практики (Производственная практика, научно-исследовательская работа) заключается в том, что она проводится по индивидуальному плану и содержание её определяется, главным образом, задачами выпускной квалификационной работы.

#### **7. Формы отчетности по практике.**

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

Аттестация по итогам практике проводится в форме *дифференцированного зачета (8 семестр)* по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики, представители кафедры, а также представители работодателей и (или) их объединений.

Оценивая в целом задание по практике, обращается внимание на следующие критерии:

- правильное выполнение и интерпретация полученных экспериментальных данных при выполнении научных исследований;
- качество оформления материала в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их оформлению;
- полноту и адекватность представленных материалов;
- обоснованность выводов, полученных результатов.

Основной раздел отчета должен в основных положениях совпадать с практической частью подготавливаемой выпускной квалификационной работы. В период проведения преддипломной практики окончательно определяется структура выпускной квалификационной работы, ее главные положения, осуществляется сбор теоретического и практического материала, необходимого для ее написания.

## **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальные компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3; профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

## **ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Химическая термодинамика»**

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины «Химическая термодинамика» является усвоение студентами современных представлений о химическом процессе: о факторах, влияющих на направление его протекания, и способах качественного и количественного описания равновесного состояния термодинамических систем.

Дисциплина «Химическая термодинамика» предназначена для того, чтобы ознакомить студентов с основами предмета. На лекциях даются основные понятия и постулаты химической термодинамики с точки зрения классического и статистического подходов, способы прогнозирования направления протекания химического и фазового превращения, методы расчета равновесного состава термодинамической системы, элементы теории растворов электролитов и электродных процессов, а также особенности термодинамики дисперсных систем и поверхностных явлений. На семинарских занятиях студенты учатся использовать методологию предмета для решения различных задач, направленных на предсказание величин энергии, работы и теплоты при протекании конкретных химических процессов, направления процесса, состава системы в равновесии. Развиваются навыки составления материального и энергетического баланса системы при переходе к равновесному состоянию. На лабораторном практикуме прививаются навыки определения термодинамических параметров из экспериментально наблюдаемых явлений, что, в свою очередь, позволяет улучшить восприятие теоретического материала.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химическая термодинамика» входит как факультативная дисциплина образовательной программы 03.03.02 Физика и изучается в 6 семестре (зачет).

Освоение дисциплины Химическая термодинамика базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных у обучающихся по результатам изучения дисциплин математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных); высшая алгебра (матрицы, системы линейных уравнений, приближённые методы решения нелинейных уравнений); теория вероятности и математическая статистика (элементы комбинаторики, дискретное и непрерывное распределение случайных величин); физика (основы механики, основы электростатики, основы квантовой механики, основы термодинамики и статистической физики); строение вещества (строение и свойства атома, строение и свойства молекул, природа химической связи); неорганическая химия (оксиды, основания, кислоты, соли, комплексные соединения, окислительно-восстановительные процессы); основы компьютерной грамотности (навыки обращения с ПК). Дисциплина Химическая термодинамика является необходимой для изучения следующих дисциплин и практик: химия твёрдого тела; химическая кинетика; теоретическая электрохимия и инструментальные методы анализа; неравновесная термодинамика; супрамолекулярная химия; производственная практика, научно-исследовательская работа, а также специальные курсы профилей «аналитическая химия», «физическая химия», «кинетика и катализ».

### **3. Содержание дисциплины**

- Раздел 1. Основные понятия и постулаты равновесной химической термодинамики. Химическое равновесие в гомогенных системах с протеканием одной и нескольких реакций.

- Раздел 2. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Термодинамическое описание растворов.

- Раздел 3. Термодинамика в примерах. Элементы термодинамической теории растворов электролитов. Термодинамика окислительно-восстановительных превращений в растворах, электродные процессы. Элементы термодинамики дисперсных систем и поверхностных явлений.

- Раздел 4. Статистическое описание химического равновесия, расчет константы равновесия.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, УК-11, общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных – ПК-3, ПК-7.

Объем дисциплины 1 зачетная единица, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 36 ч., зачет (6 семестр).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Квантовая электроника»**

#### **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - формирование представлений и знаний современной физической теории взаимодействия света с веществом и генерации электромагнитных колебаний на основе эффекта вынужденного излучения атомов, молекул и твёрдых тел.

#### **2. Задачи дисциплины:**

- Изучение основных явлений взаимодействия электромагнитного излучения с квантовой средой;

- Изучение основ теории взаимодействия света с квантовой средой.

#### **3. Содержание дисциплины**

Содержание дисциплины представлено в разделах имеющего следующее наполнение:

Раздел 1. Теория Максвелла-Лоренца: Классическое описание электромагнитного поля. Скалярный и векторный потенциалы. Функция Гамильтона для системы частиц в электромагнитном поле. Вектор Блоха. Оптические уравнения Блоха.

Раздел 2. Когерентные эффекты: Сверхизлучение. Оптическое эхо. Самоиндуцированная прозрачность.

#### **4. Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины**

**Студент должен знать:**

- основы компьютерного моделирования оптических явлений и процессов;
- явления, связанные с волновыми свойствами света;
- законы, инварианты, ограничения геометрической оптики;
- теорию формирования оптического изображения;
- теорию аберраций оптических систем;
- математический аппарат оптимизации оптических систем;
- критерии качества оптических систем;
- методы обработки изображения;
- теорию проектирования осветительных и неизображающих оптических систем.

**Студент должен уметь:**

- уметь моделировать оптические элементы и системы на основе волновой теории света и в приближении геометрической оптики;
- уметь моделировать влияния различных факторов на качество оптического изображения;
- уметь оценивать технологичность моделей оптических систем и устройств;
- уметь моделировать осветительные оптические системы.

**Студент должен владеть навыками:**

- владеть навыками программирования и компьютерного моделирования оптических явлений и процессов;
- владеть навыками моделирования, анализа качества и коррекции оптических систем в пакетах автоматизированного проектирования;
- владеть навыками обработки изображения.

Дисциплина «**Квантовая электроника**» входит как факультативная дисциплина образовательной программы 03.03.02 Физика и изучается в 6 семестре (зачет).

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, УК-11, общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных – ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-10.

Объем дисциплины 1 зачетная единица, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 36 ч., зачет (6 семестр).

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

##### **«Системы искусственного интеллекта»**

Модуль "Системы искусственного интеллекта" (далее - Модуль) может включать в себя обязательную часть (108 часов) и вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений (36 часов) (далее соответственно - базовая часть, вариативная часть). Базовая часть рекомендует список тем и вопросов для освоения модуля как в виде одной дисциплины, так и в виде ряда дисциплин в зависимости от реализации. Вариативная часть позволяет выполнить параметрическую настройку Модуля согласно предметной области.

Раздел Модуля "Практика" позволяет освоить первичные профессиональные умения и навыки в области прикладных систем искусственного интеллекта.

**Целью** освоения Модуля является овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

**Задача** Модуля - помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

Примерные требования к результатам освоения Модуля:

Процесс изучения Модуля направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования:

а) универсальных компетенций (УК):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений;
- способность к генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

б) общепрофессиональных компетенций (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- владение культурой исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

в) профессиональных компетенций (ПК):

- готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов;
- готовность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем;
- способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ и проводить научные исследования, готовность к участию в инновационной деятельности.

В результате освоения Модуля обучающийся должен:

а) **знать:**

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы математики, физики и экономики;
- теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках;
- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;
- взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

б) **уметь:**

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

- представлять панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- работать на современной электронно-вычислительной технике;
- абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;
- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

**в) владеть:**

- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.

Модуль может быть дополнен иными компетенциями в зависимости от направленности образовательной программы.