



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (Школа)**

УТВЕРЖДАЮ



Директора Института  
наукоемких технологий и  
передовых материалов (Школы)

Красицкая С.Г.

« 20 » сентября 2023 г.

**Сборник**  
**аннотаций рабочих программ дисциплин(модулей), практик**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика**

**Программа специалитета**

**Фундаментальная физика и информатика**

(Совместно с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)

Квалификация выпускника – Физик. Преподаватель

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) 6 лет

Год начала подготовки: 2024

Владивосток,  
2024

## Содержание

Философия .....	6
История России .....	8
Иностранный язык .....	12
Безопасность жизнедеятельности .....	15
Физическая культура и спорт .....	18
Элективные курсы по физической культуре и спорту .....	21
Основы экономической грамотности .....	23
Основы проектной деятельности .....	25
Правоведение .....	27
Русский язык: эффективность речевой коммуникации .....	31
Психология .....	33
Основы российской государственности .....	35
Основы цифровой грамотности .....	39
Основы алгоритмизации и программирования .....	41
Математический анализ .....	2
Линейная алгебра и аналитическая геометрия .....	5
Векторный и тензорный анализ .....	8
Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление .....	10
Вероятность в статистической механике и квантовой физике .....	12
Элементы функционального анализа .....	14
Механика .....	16
Молекулярная физика .....	18
Электричество и магнетизм .....	20
Оптика .....	22
Атомная физика .....	24
Физика атомного ядра и элементарных частиц .....	26
Физический практикум по общей физике .....	28
Информационные технологии в физике .....	30
Современные проблемы физики наноструктур .....	32
Современные методики обучения физике и астрономии, математике и информатике .....	34
Исследования в теоретической физике .....	36
Электродинамика .....	38

<i>Методы математической физики</i> .....	40
<i>Теоретическая механика</i> .....	42
<i>Механика сплошных сред</i> .....	44
<i>Квантовая механика</i> .....	46
<i>Термодинамика и статистическая физика</i> .....	48
<i>Естественнонаучная картина мира</i> .....	51
<i>История и методология физики</i> .....	53
<i>Проект по основам электроники и схемотехники</i> .....	55
<i>Научно-исследовательское проектирование</i> .....	57
<i>Методика преподавания физики и астрономии</i> .....	59
<i>Психология подросткового лидерства</i> .....	63
<i>Методы проведения физического эксперимента</i> .....	66
<i>Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения</i> .....	69
<b><i>Методика преподавания математики и информатики</i></b> .....	71
<i>Инновационный менеджмент</i> .....	74
<i>Вычислительная физика</i> .....	76
<i>Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов</i> .....	78
<i>Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания</i> .....	80
<i>Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры</i> .....	82
<i>Методы Монте-Карло в статистической физике</i> .....	84
<i>Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям</i> .....	85
<i>Теория групп</i> .....	87
<i>Квантовая теория поля</i> .....	89
<i>Физическая кинетика</i> .....	90
<i>Теория фазовых переходов и критических явлений</i> .....	92
<i>Математическое моделирование в современном материаловедении</i> .....	94
<i>Теория гравитации</i> .....	96
<i>Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчеты из первых принципов</i> .....	98
<i>Физика конденсированного состояния</i> .....	100
<i>Колебания и волны</i> .....	102
<i>Введение в теорию квантовых измерений</i> .....	104

<i>Общая астрофизика</i> .....	106
<i>Неорганическая, органическая и физическая химия</i> .....	108
<i>Аморфные неорганические материалы</i> .....	110
<i>Материалы электронной техники</i> .....	112
<i>Кристаллография и кристаллофизика</i> .....	114
<i>Физика полупроводников и низкоразмерных систем</i> .....	116
<i>Физика магнитных явлений</i> .....	118
<i>Ядерные технологии в материаловедении</i> .....	120
<i>Методы исследования наноструктур и наноматериалов</i> .....	122
<i>Суперкомпьютерные расчёты физических систем и процессов</i> .....	124
<i>Нелинейная оптика и оптоэлектроника</i> .....	126
<i>Система компьютерной математики для физиков</i> .....	128
<i>Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии</i> .....	130
<i>Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов</i> .....	131
<i>Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии</i> .....	133
<i>Инженерная и компьютерная графика</i> .....	135
<i>Процессы на поверхности раздела фаз</i> .....	136
<i>Теория квантового материаловедения</i> .....	138
<i>Методика проведения численных экспериментов</i> .....	140
<i>Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии</i> .....	142
<i>Многопоточное программирование для решения физических задач</i> .....	144
<i>Фотоэлектронная спектроскопия</i> .....	146
<i>Большие данные в статистической физике</i> .....	148
<i>Синтез и свойства наноструктурированных материалов</i> .....	150
<i>Параллельная алгоритмизации и алгоритмы статистической физики</i> .....	152
<i>Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов</i> ..	153
<i>Оптические и транспортные свойства наноструктур</i> .....	155
<i>Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем</i> .....	157
<i>Физические методы исследования вещества</i> .....	159
<i>Программирование для физических задач</i> .....	161
<i>Спинтроника и наномагнетизм</i> .....	163
<i>Элементы теории фракталов в физике</i> .....	165
<i>Симметрия в физике и строение вещества</i> .....	167

<i>Физикохимия нанокластеров и наноструктур</i> .....	169
<i>Квантовая теория твёрдых тел</i> .....	171
<i>Метод функционального интегрирования в квантовой теории</i> .....	173
<i>Физика и технология квантовых приборов</i> .....	175
<i>Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи</i> .....	177
<i>Акустические методы исследования</i> .....	179
<i>Дополнительные главы в кристаллографии</i> .....	181
<i>Фазовые превращения в металлах и сплавах</i> .....	183
<i>Основы квантовых вычислений</i> .....	185
<i>Машинное обучение в физике твёрдого тела</i> .....	187
<i>Рентгеноструктурный анализ</i> .....	189
<i>Основы микромагнитного моделирования</i> .....	191
<i>Практикум по оптической и лазерной спектроскопии</i> .....	193
<i>Учебная практика. Ознакомительная практика</i> .....	195
<i>Производственная практика. Педагогическая практика</i> .....	197
<i>Производственная практика. Технологическо-трансферная практика</i> .....	203
<i>Производственная практика. Научно-исследовательская работа</i> .....	209
<i>Производственная практика. Преддипломная практика</i> .....	215
<i>Физика фундаментальных взаимодействий</i> .....	218
<i>Понимание и метапредметная компетентность</i> .....	220

## **Аннотация дисциплины** ***Философия***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** развитие компетенций системного рефлексивного мышления, которое может быть применено в решении индивидуальных задач самоорганизации и саморазвития личности, процессах межкультурной коммуникации и социального взаимодействия в обществе.

**Задачи:**

1. Сформировать необходимый уровень фундаментальных знаний об истории развития рефлексивного мышления.
2. Обучить базовым техникам системного рефлексивного мышления, позволяющим воспринимать феномены межкультурного разнообразия.
3. Развить навыки ведения межкультурной коммуникации, учитывающей разность философского и этического контекстов.

В результате прохождения курса студенты должны освоить навыки рефлексивного мышления и техники коммуникации с учётом разности философского, исторического, этического и культурного контекстов. Курс пригодится для изучения таких дисциплин, как “Методика преподавания физики и астрономии”, “ Психология подросткового лидерства”, “ История и методология физики”. Формирует компетенции УК-4.2, УК-5.1

Для успешного изучения дисциплины «Философия» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции. Студенту необходим базовый школьный курс истории и обществознания, а также университетский курс “История России”.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<p>знает особенности поведения выделенных групп людей в процессе коммуникации в современном обществе</p> <p>умеет использовать техники построения интеграционных связей коммуникационного взаимодействия</p> <p>владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества</p> <p>умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества</p> <p>владеет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия</p>

## **Аннотация дисциплины**

### ***История России***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 академических часа. Является дисциплиной в обязательной части ОП. Дисциплины (модули), изучается на 1 курсе и завершается зачетом (1 семестр), зачетом (2 семестр). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 44 часов, практических 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

#### ***Язык реализации: русский***

**Цель:** на основе современных достижений науки, сформировать у обучающихся целостное представление о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

#### **Задачи:**

1. Создать у студентов цельный образ истории с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, а также развить умения работы с историческими источниками и научной литературы
2. Помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов – дат, мест, участников и результатов важнейших событий, а также исторических названий, терминов; усвоить исторические понятия, концепции; обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами или переживала кризисы, рассмотреть причины и предпосылки их вызвавшие, а также пути преодоления; исторический опыт национальной и конфессиональной политики Российского государства на всех этапах его существования (включая периоды Российской империи и Советского Союза) по достижению межнационального мира и согласия, взаимного влияния и взаимопроникновения культур.
3. Выработать у студентов навыки и умения извлекать информацию из исторических источников, применять ее для решения познавательных задач; использовать приемы исторического описания (рассказа о событиях, процес-



сах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

4. Развить представления об оценках исторических событий и явлений, навыки критического мышления (умения определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам).
5. Сформировать у будущих специалистов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей их разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта.
6. Выработать ответственность будущего специалиста за результаты своей деятельности, помочь определить собственные параметры его жизни, ценности и нормы поведения на производстве, в научных учреждениях, в предпринимательской деятельности и личном участии в общественных преобразованиях, а также нравственные ориентиры в разрешении глобальных проблем современности.

В результате прохождения курса у студентов должны сформироваться представления о историческом развитии российской государственности, общества, культуры. Студент должен научиться воспринимать культурное разнообразие общества, основанное на культурном и историческом контекстах. Дисциплина необходима для изучения таких дисциплин, как “Методика преподавания физики и астрономии”, “Психология подросткового лидерства”, “Философия”. Дисциплина формирует компетенции УК-4.2, УК-5.1

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся необходимы следующие знания, умения и навыки, сформированные ранее дисциплинами:

**- *Историей (основное (общее) образование):***

Знания - о месте и роли исторической науки в системе социально-гуманитарных дисциплин, представлений об историографии;

Умения - оценивать различные исторические версии;

Навыки - системными историческими знаниями, понимание места и роли России в мировой истории;

- *Общественным (основное (общее) образование):*

Знания - об обществе как целостной развивающейся системе в единстве и взаимодействии его основных сфер и институтов; основных тенденций и возможных перспектив развития мирового сообщества в глобальном мире;

Умения – выявлять причинно-следственные, функциональные, иерархические и другие связи социальных объектов и процессов; применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений;

Навыки - владения базовым понятийным аппаратом социальных наук; оценивания социальной информации, умений поиска информации в источниках различного типа для реконструкции недостающих звеньев с целью объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов общественного развития.

Универсальные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
Межкультурное взаимодействие	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает этапы формирования многонационального российского общества Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе

	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития</p>
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История России» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия, коллоквиум.

## Аннотация дисциплины

### *Иностранный язык*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменами. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часа и контроль 54 часа.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** продвижение на более высокую ступень исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, формирование коммуникативной компетенции и ее применение в устной и письменной формах в ситуациях повседневного общения с представителями других культур.

**Задачи:**

1. Систематизация имеющихся знаний, умений и навыков по всем видам речевой деятельности;
2. Повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;
3. Формирование средствами иностранного языка межкультурной компетенции как важного условия межличностного, межнационального и международного общения;
4. Формирование учебно-познавательной мотивации и совершенствование умений самообразовательной деятельности по иностранному языку.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции (коммуникативные умения в четырех основных видах речевой деятельности – говорении, аудировании, чтении, письме; способность грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме с соблюдением правил произношения, грамматических норм на английском языке; знание фонетических, орфографических, лексических, грамматических языковых средств в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения, изучаемыми в рамках школьной программы), полученные в результате получения среднего общего образования.

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как “Программирование для физических задач”, “Основы микромагнетизма. Спинтроника”, “Элементы теории фракталов в физике” и других. Дисциплина формирует компетенции УК – 4.2, УК – 4.3, УК-5.2.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующей компетенции, индикаторов достижения компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации. Умеет: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения. Владеет: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств
		УК-4.3. Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ	Знает: принципы и правила деловой коммуникации, особенности устной и письменной форм речи. Умеет: осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной среде. Владеет: культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов
Коммуникация	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2. Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия	Знает: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь. Умеет: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и уметь выстраивать общение в мире культурного многообразия. Владеет: способами анализа разногласий и в межкультурной коммуникации и способами их разрешения; навыками общения в мире культурного многообразия.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иностранный язык» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, деловая/ролевая игра, работа в малых группах, action learning.

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» составлена модульно по 4 уровням владения иностранным языком (Beginner, Elementary, pre-Intermediate, Intermediate), каждый модуль включает в себя разделы.

## **Аннотация дисциплины Безопасность жизнедеятельности**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 2, 3 семестрах и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часа, практических занятий 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 42 часа.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** вооружение будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками безопасной жизнедеятельности на производстве, в быту и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения, а также получение основополагающих знаний по прогнозированию и моделированию последствий производственных аварий и катастроф, разработке мероприятий в области защиты окружающей среды, понимание основ военного строительства и функционирования Вооруженных Сил Российской Федерации, а также ключевых навыков военного дела.

**Задачи:**

1. Овладение студентами методами анализа и идентификации опасностей среды обитания;
2. Получение знаний о способах защиты человека, природы, объектов экономики от естественных и антропогенных опасностей и способах ликвидации нежелательных последствий реализации опасностей;
3. Овладение студентами навыками и умениями организации и обеспечения безопасности на рабочем месте с учетом требований охраны труда;
4. Формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины российской федерации, а также основ военного строительства и структуры вооруженных сил российской федерации;
5. Воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина – патриота;
6. Освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела.

В результате прохождения курса студенты должны научиться основам гражданской обороны в чрезвычайных ситуациях, изучить правила пожарной

безопасности в быту и на производстве, освоить навыки первой доврачебной помощи и другие навыки необходимые в реальной жизни. Дисциплина формирует компетенции УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5.

Для успешного изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции. Необходим общеобразовательный курс «ОБЖ».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения	Знает характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии  Умеет устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите Владеет методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты
		УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Знает: принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей  Умеет: выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях  Владеет: инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности
		УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в	Знает основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов, тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в



		<p>том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт</p> <p>Умеет разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей и читать топографические карты различной номенклатуры</p> <p>Владеет способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также навыками ориентирования на местности по карте и без карты</p>
		<p>УК-8.4. Реализует способы здоровье сберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма</p>	<p>Знает физиологические, психологические характеристики и особенности организма человека, основы здорового образа жизни, а также основные способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах</p> <p>Умеет выбирать и применять технологии формирования здорового образа жизни для безопасности жизнедеятельности, а также способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах</p> <p>Владеет основными здоровьесберегающими технологиями для обеспечения безопасности жизнедеятельности, навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах</p>
		<p>УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью, выполняет поставленные задачи, предусмотренные общевоинскими уставами</p>	<p>Знает тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевойскового боя</p> <p>Умеет оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ</p> <p>Владеет строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки введению общевойскового боя</p>

## Аннотация дисциплины

### *Физическая культура и спорт*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП (модуль фундаментальной физики), изучается в 10 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических 32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 51 час и подготовку к экзамену – 27 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение студентами-физиками основных понятий и концепций современной термодинамики необратимых процессов и физической кинетики, ознакомление с основными идеями, лежащими в основе описания случайных процессов, протекающих в природе в реальных условиях и в реальных системах, имеющих, как правило, очень большое число степеней свободы при наличии активного воздействия внешней среды, а также обучение студентов решению широкого класса задач физики неравновесных процессов.

**Задачи:**

1. Познакомить студентов с различными методами термодинамического описания неравновесных состояний и процессов;
2. Познакомить студентов с методами классического микроскопического описания неравновесных состояний и процессов;
3. Познакомить студентов с методами квантового микроскопического описания неравновесных систем и процессов;
4. Сформировать умения, позволяющие построить модель неравновесного явления в различных физических ситуациях, сделать оценки для наблюдаемых величин и применить адекватный математический аппарат;
5. Приобретение навыков самостоятельной работы, предполагающей вывод различных кинетических уравнений вместе с определением области применимости, определение иерархии времен и масштабов применительно к конкретной физической ситуации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.2, полученные в результате изучения дисциплин «Теоретическая механика», «Квантовая механика» и «Термодинамика и статистическая физика». Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Физика конденсированного состояния», «Введение в теорию квантовых измерений», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», формирующих компетенции УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности	Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности. Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре. Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности.
		УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков

		<p>УК-7.3  Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями</p>	<p>Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта  Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта  Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности</p>
--	--	--	--

## Аннотация дисциплины

### *Элективные курсы по физической культуре и спорту*

Рабочая программа учебной дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» разработана для специалистов, обучающихся по всем специальностям, реализуемым в ДВФУ.

Общая трудоемкость дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 328 академических часов. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» относится к обязательной части ОП. Учебным планом предусмотрено проведение практических 328 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи:**

1. Формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
  2. Развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
  3. Обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
  4. Овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
  5. Освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
  6. Овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями.
- 6.1. Гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

В результате прохождения курса студенты должны развить свои физические качества такие, как выносливость, сила, реакция и т. д. Студенты должны научиться системе физической культуры, необходимой для дальнейшего поддержания здоровья. Дисциплина формирует компетенции УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3.

Для успешного изучения дисциплины «Физическая культура и спорт» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая универсальная компетенция:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.	Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности. Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре. Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности.
		УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков
		УК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.	Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности

## **Аннотация дисциплины**

### ***Основы экономической грамотности***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц / 72 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов (в том числе на контроль – 27 часов).

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование у студентов навыков критического экономического мышления, понимания экономических процессов и явлений, способности и готовности к самостоятельному принятию экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

**Задачи:**

1. Приобретение умения экономически мыслить, находить, анализировать и использовать экономическую информацию во всех сферах жизнедеятельности.
2. Сформировать практические навыки экономически грамотного поведения при возникновении типовых ситуаций в различных областях жизнедеятельности;
3. Принимать решение о создании и ведении своего бизнеса на основе оценки личного потенциала, экономической ситуации в стране.
4. Оценивать и принимать ответственность за решения их возможные последствия для себя, своего окружения и общества в целом.

В результате прохождения курса у студентов должны сформироваться основные экономические понятия, экономической устройство нашего государства, также студенты должны научиться финансовой грамотности. Дисциплина формирует компетенции УК-9.1, УК-9.2.

Для успешного изучения дисциплины «Основы экономической грамотности» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции. Студенту необходим базовый школьный курс обществознания

и истории.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы экономической грамотности», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9  Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности	Знает методы и инструменты планирования и прогнозирования результатов своих действий, в том числе в предпринимательской деятельности. Умеет планировать профессиональную деятельность для достижения результата. Владеет навыками прогнозирования результатов профессиональной деятельности.
		УК-9.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности	Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики. Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач. Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов для решения задач в различных областях жизнедеятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы экономической грамотности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.



## Аннотация дисциплины *Основы проектной деятельности*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практические занятия – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** овладение знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научно-исследовательскими проектами и проектированием в теоретической физике.

**Задачи:**

1. Изучение основ проектирования;
2. Выработка навыков решения типовых задач;
3. Овладение методами управления проектами.

В результате прохождения курса у студентов должны сформироваться компетенции необходимые для осознанного проектирования и целеполагания научной исследовательской деятельности. Дисциплина необходима для изучения “Проект по основам электроники и схемотехники”, “Научно-исследовательское проектирование” и т. д. Формирует компетенции УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2.

Для успешного изучения дисциплины «Основы проектной деятельности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы)	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование показателя оценивания (результата)
универсальных компетенций	Выпускника	универсальной компетенции	обучения)

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	<p>Умеет применять инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач</p> <p>Владеет методами решения поставленных задач из различных областей знаний</p>
		УК-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели	<p>Знает методики решения задач в рамках поставленной цели</p> <p>Умеет решать разноуровневые задачи при достижении поставленной цели</p> <p>Владеет навыками принятия решения в рамках поставленной цели</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	<p>Знает существующие стратегии сотрудничества при организации работы в команде</p> <p>Умеет определять свою роль в команде при решении поставленных задач</p> <p>Владеет навыками командообразования</p>
		УК-3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде	<p>Умеет инициировать решение задач при работе в команде</p> <p>Владеет предпринимательскими навыками, в том числе при работе в команде</p>

## Аннотация дисциплины

### *Правоведение*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 4 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** сформировать компетенции по способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способности формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

1. Формирование навыков выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели;
2. Формирование навыков по выбору оптимальных способов решения задач на основе предписаний правовых норм;
3. Формирование навыков применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений;
4. Формирование навыков анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;
5. Формирование навыков принимать участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
6. Формирование навыков соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;

7. Формирование навыков получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

В результате прохождения курса у студентов должны сформироваться понятия о государственных правовых нормах, студент должен научиться ориентироваться в юридических понятиях, понимать и уметь применять свои юридические права и обязанности. Дисциплина формирует компетенции УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4 (Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)), УК-5 (Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах), полученные в результате изучения дисциплин «Философия», «История России».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм
			умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
			владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач
			умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач

			владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм		
		УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	Знает правила юридической техники		
			умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений		
			владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального права		
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями		
			умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней		
			владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
				УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.
					умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
					владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.
				УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции
					умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции
					владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции

		<p>УК-10.4 Понимает необходимость получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>	<p>знает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации</p> <p>умеет использовать основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p> <p>владеет навыками применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>
--	--	---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правоведение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины

### *Русский язык: эффективность речевой коммуникации*

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачётом*. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объёме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

#### **Язык реализации: русский**

**Цель:** формирование у студентов навыков эффективной речевой деятельности

#### **Задачи:**

1. Развить навыки составления академических текстов различных жанров (аннотация, реферат, эссе, научная статья);
2. Развить навыки составления официально-деловых текстов различных жанров (личные деловые бумаги, отчетные документы, деловое письмо);
3. Совершенствовать навыки языкового оформления текста в соответствии с принятыми нормами, правилами, стандартами;
4. Сформировать навыки редактирования/саморедактирования составленного текста;
5. Научить приёмам эффективного устного представления письменного текста;
6. Ознакомить с принципами и приёмами ведения конструктивной дискуссии;
7. Обучить приёмам создания эффективной презентации.

В результате прохождения курса студенты должны научиться грамотно и лаконично излагать, и презентовать свои мысли, а также развить навыки составления академических текстов. Дисциплина необходима для дальнейшего изучения таких курсов, как “Психология”, “Методика преподавания физики и астрономии”, “Психология подросткового лидерства” и т. д. Дисциплина формирует компетенции УК-4.2, УК-4.3, УК-5.3.

Для успешного изучения дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции. Необходимы базовые знания школьной программы по «Русскому языку» и «Литература»

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности
		УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона



## Аннотация дисциплины

### *Психология*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование у студентов представлений об основных понятиях и категориях психологической науки, ее ключевых проблемах, принципах и методах, механизмах и закономерностях функционирования психики, повышение общей и психолого-педагогической культуры специалистов.

**Задачи:**

1. Овладение понятийным и категориальным аппаратом психологической науки.
2. Ознакомление с основными концепциями происхождения и развития сознания и психики.
3. Изучение психических процессов, свойств и состояний, научиться определять и классифицировать различные феномены.
4. Получение навыков практической психологии: проведение психодиагностических исследований, анализ и интерпретация полученных данных; применение способов саморегуляции.
5. Систематизация знаний о теоретических и практических основах психологии.

В результате прохождения курса студенты должны использовать и понимать основные концепции психического развития, владеть понятийным аппаратом психологической науки. Дисциплина необходима для прохождения таких курсов, как “Методика преподавания физики и астрономии”, “Психология подросткового лидерства”. Дисциплина формирует компетенции УК-3.3, УК-6.2, УК-6.3.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции. Также необходим базовый школьный курс “Обществознания”.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование Компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникативная компетентность	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3 Устанавливает контакт и выстраивает отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи	Знает способы установления контактов и выстраивания отношений с членами команды на основе доверия и взаимопомощи  Умеет устанавливать контакты и выстраивать отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи  Владеет способами установления контактов и выстраивания отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи
Саморазвитие	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем	Знает и понимает принципы самоорганизации и управления своим временем  Умеет организовывать свое время на основе принципов самоорганизации  Владеет принципами самоорганизации и применяет их на практике для управления своим временем
		УК-6.3. Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения	Знает и понимает принципы планирования и реализации задач саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения  Умеет планировать и реализовывать траекторию саморазвития на различных этапах профессионального самоопределения  Владеет способами саморазвития и реализации траектории саморазвития

## **Аннотация дисциплины** **Основы российской государственности**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы/72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части образовательной программы, изучается в 1 семестре и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

### ***Язык реализации: русский.***

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

### **Задачи:**

1. Представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
2. Раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
3. Рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
4. Представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;

5. Рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
6. Исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
7. Обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость).

В результате прохождения курса у студентов должно сформироваться представление об устройстве и функционировании российского государства, об исторических предпосылках его формирования. Дисциплина формирует компетенции УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7.

Для успешного изучения дисциплины обучающимся необходим базовый школьный курс “История” и “Обществознание”.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	УК-5.4 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	-знает о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации -умеет поддерживать

	философском контекстах		уважительное взаимодействие с представителями различных социокультурных общностей -владеет навыками коммуникации с учетом культурных особенностей и традиций различных социальных групп
		УК-5.5 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.	-знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе -умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп -владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера
		УК-5.6 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.	-знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость) -умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического раз-

			<p>вития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;</p> <p>-владеет развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления</p>
		<p>УК-5.7</p> <p>Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>	<p>-знает особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении</p> <p>-умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>-владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы российской государственности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Основы цифровой грамотности***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП общешкольного блока дисциплин, изучается в 2 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических – 36 часа, а также выделено 27 часа на самостоятельную работу студента и на контроль – 27 часа.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование у студентов начальных, базовых компетенций в области работы с данными. Развития навыков, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета.

**Задачи:**

1. Знание понятийного аппарата цифрового общества, цифровой и компьютерной грамотности.
2. Знание тенденций развития информационно-коммуникационных технологий и программных средств для работы с цифровым контентом;
3. Знание назначения и возможности современных информационно-коммуникационных технологий и программных средств при работе с контентом разного типа;
4. Применение программных средств для работы с текстовой, числовой, графической информацией, с источниками информации, базами данных.
5. Знание принципов информационной безопасности.

Для успешного изучения дисциплины обучающемуся необходимы универсальные компетенции и базовый школьный курс “Информатика”.

В результате прохождения курса студенты должны научиться работать с информацией, обладать навыками необходимыми для ее анализа. Дисциплина необходима для таких дисциплин, как “ Информационные технологии в физике”, “ Вычислительная физика”, “Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов” и т. д. Дисциплина формирует компетенции УК-1.1, УК-1.2, УК-4.1, УК-6.1.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	Знает формы, методы и технологии поиска информации Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента) Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом
		УК 1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	Знает основные технологии работе с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.) Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.) Способен анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели	Знает методики деловой коммуникации в цифровой среде и цифровые инструменты и технологии для совместной работы Умеет взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства Владеет навыками безопасного обмена информацией и защиты персональных данных
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации



## **Аннотация дисциплины**

### ***Основы алгоритмизации и программирования***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП общешкольного блока дисциплин, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрены лабораторные работы – 32 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 76 часа.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование у студентов умения пользоваться современными инструментами программирования для анализа данных, моделирования физических процессов, численного решения дифференциальных уравнений, а также создания собственных программных решений для решения физических задач.

**Задачи:**

1. Ознакомление студентов с основными концепциями и языком программирования, включая базовые типы данных, переменные, операторы, условные конструкции и циклы.
2. Изучение основных алгоритмических структур, таких как массивы, функции, рекурсия и объектно-ориентированное программирование.
3. Обучение студентов использованию средств программирования для решения физических задач, включая численное решение дифференциальных уравнений, моделирование физических процессов, анализ данных и создание графических интерфейсов.
4. Развитие у студентов навыков работы в команде, включая разработку совместных проектов и обмен знаниями и опытом.
5. Формирование у студентов уверенности в своих знаниях и умениях, а также умения критически оценивать и улучшать свои программные решения.

В итоге изучения данной дисциплины студенты получат необходимые навыки программирования для решения физических задач, а также смогут применять их в своей будущей профессиональной деятельности. Дисциплина необходима для успешного прохождения курсов “Вычислительная физика”, “Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов”, “Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания” и т. д.

Дисциплина формирует компетенции УК-1.1, УК-1.2, УК-4.1, УК-6.1, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3.

Для успешного прохождения дисциплины необходимы базовые школьные знания курса «Информатика».

Универсальные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	Знает формы, методы и технологии поиска информации  Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента)  Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом
		УК 1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	Знает основные технологии работе с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.)  Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.)  Способен анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели	Знает методики деловой коммуникации в цифровой среде и цифровые инструменты и технологии для совместной работы  Умеет взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий  Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами  Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации

**Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	<b>ОПК-3</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач	Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате;  Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации;  Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации
		ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств	Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации;  Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации;  Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации
		ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	Знает требования обеспечения информационной безопасности;  Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности;  Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
	<b>ОПК-6</b> Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач	Знает фундаментальные основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, необходимые для решения практических задач; современные технологии проектирования и производства программного обеспечения  Умеет правильно выбрать технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленной задачи; использовать знания, полученные в области математических наук, программирования и информационных технологий  Владеет навыками применения технологий разработки алгоритмов и компьютерных программ
		ОПК-6.2 Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов	Знает математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки  Умеет применять математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки при построении количественных

			<p>моделей физических явлений, процессов и систем в конкретных проектах</p> <p>Владеет навыками использования современных средств и языков программирования, современных программных сред разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем</p>
		<p>ОПК-6.3 Разрабатывает программное обеспечение с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знает понятие жизненного цикла программного обеспечения</p> <p>Умеет применять различные технологии разработки ПО с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеет навыками разработки ПО в соответствии с требованиями информационной безопасности</p>

## **Аннотация дисциплины**

### ***Математический анализ***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единицы / 360 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового математического модуля общешкольного блока дисциплин, изучается в 1, 2 семестрах и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 120 часов, практических – 120 часа, а также выделено 66 часов на самостоятельную работу студента и 54 часа на контроль.

#### ***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а также обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа. Изучение курса математического анализа способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения. Оно позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с наблюдающимися в природе физическими явлениями, процессами и структурами), успешно решать разнообразные физические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности. Изучение теоретического и алгоритмического аппарата математического анализа способствует развитию у будущих специалистов склонности и способности к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и анализировать математические модели различных физических систем.

#### **Задачи:**

1. Формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математического анализа при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;
2. Освоение теории пределов последовательностей и функций, методов дифференциального и интегрального исчисления, понятия функций нескольких переменных, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, числовых рядов и рядов Фурье при решении практических задач;

### 3. Обучение применению математического анализа для построения математических моделей реальных физических процессов.

В результате прохождения курса студенты должны научиться оперировать математическим аппаратом высшей математики и понимать основные математические концепции, необходимые для изучения физических и математических дисциплин. «Математический анализ» необходим для изучения таких дисциплин, как «Электродинамика», «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «Механика сплошных сред», «Квантовая механика» и т. д.

Для успешного изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» у обучающихся достаточно знаний, полученных в объеме средней школы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научное мышление	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательств основных утверждений
		ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;  Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;  Владеет навыками использования знаний физики, математики и

			математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера
--	--	--	--

## Аннотация дисциплины

### *Линейная алгебра и аналитическая геометрия*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового математического модуля общешкольного блока дисциплин, изучается в 1 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 48 часов, практических – 34 часа, а также выделено 26 часов на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** формирование системы знаний, умений, навыков по использованию математических методов; математического языка; развитие умения применять знания для решения практических задач при изучении других дисциплин; воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов мышления, привитие навыков использования геометрических методов решения задач как составляющую фундаментальной подготовки квалифицированного специалиста в области ядерных физики и технологий.

**Задачи:**

1. Формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений линейной алгебры при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;
2. Обучение применению методов линейной алгебры для построения математических моделей реальных физических процессов и анализа физических экспериментов;
3. Умение решать типичные задачи линейной алгебры, такие как решение линейных уравнений, выполнение операций над матрицами, нахождение собственных значений линейных операторов и т.д.;
4. Освоение фундаментальных понятий линейного оператора и его основные свойства.
5. Владение аппаратом высшей математики (аналитической геометрии);



6. Приобретение базы, необходимой для изучения прикладных, информационных, специальных дисциплин;
7. Овладение навыками обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий.

В результате прохождения курса студенты должны научиться оперировать математическим аппаратом высшей математики и понимать основные математические концепции, необходимые для изучения физических и математических дисциплин. “Математический анализ” необходим для изучения таких дисциплин, как “Электродинамика”, “Методы математической физики”, “Теоретическая механика”, “Механика сплошных сред”, “Квантовая механика” и т. д.

Для успешного изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» у обучающихся достаточно знаний, полученных в объеме средней школы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научное мышление	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений
		ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или)	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;  Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;

	естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера
--	--	---

## **Аннотация дисциплины** ***Векторный и тензорный анализ***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы/144 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового математического модуля общешкольного блока дисциплин, изучается на 2 курсе в 3 семестре, завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрены лекционных занятий в объеме 32 часов, практических занятий – 32 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 26 часов и 36 часов на подготовку к экзамену.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** ознакомление обучающихся с основами классической теории поля (векторный анализ), тензорной алгебры и тензорного анализа; а также в формировании навыков работы с такими математическими объектами как вектор и тензор, построения и использования криволинейных систем координат (КСК) для дальнейшего освоения дисциплин специализации.

**Задачи:**

1. Ознакомление с основными понятиями и методами тензорного и векторного анализа;
2. Изучение и применение методов тензорного и векторного анализа.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Электродинамика», «Механика сплошных сред» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Научное мышление	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов физико-математических и (или) естественных наук
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений
		ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук
			Знает физические законы и математические методы решения стандартных профессиональных задач
			Умеет применять физические законы и математические методы для решения стандартных профессиональных задач
			Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа

## Аннотация дисциплины

### *Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового математического модуля общешкольного блока дисциплин, изучается в 4 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических – 36 часа, а также выделено 18 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** формирование представления об основных структурах и методах теории обыкновенных дифференциальных уравнений, ее месте и роли в системе естественных наук, формирование профессиональных компетенций, связанных с применением аппарата теории для решения прикладных задач, развитие логического мышления, повышение уровня математической культуры.

**Задачи:**

1. Приобретение умения интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков и системы уравнений, решать задачу Коши;
2. Приобретение умения поставленную задачу представить в виде дифференциального уравнения с начальными условиями;
3. Приобретение умения провести качественный анализ полученных решений, решить вопрос об их устойчивости.

Дисциплина «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Математический анализ», «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «Квантовая механика» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научное мышление	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений,

	физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности		<p>утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений</p>
		<p>ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа</p>	<p>Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера</p>

## Аннотация дисциплины

### Вероятность в статистической механике и квантовой физике

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового математического модуля общешкольного блока дисциплин, изучается на 2 курсе в 3 семестре, завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 40 часов, практических занятий – 32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** приобретение систематизированных знаний по теории вероятностей и математической статистике, развитие навыков применения математического аппарата теории вероятностей и математической статистики к решению различных задач статистической механики и квантовой физики.

**Задачи:**

1. Изучение основных законов теории вероятностей и математической статистики;
2. Выработка навыков решения типовых задач;
3. Овладение методами теории вероятностей, применяемыми при решении задач статистической механики и квантовой физики.

Дисциплина «Вероятность в статистической механике и квантовой физике» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Термодинамика и статистическая физика», «Квантовая механика», «Физическая кинетика» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Научное мышление	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Знает физические законы и математические методы решения стандартных профессиональных задач
			Умеет применять физические законы и математические методы для решения стандартных профессиональных задач
			Владет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа



## Аннотация дисциплины *Элементы функционального анализа*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы/ 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового математического модуля общешкольного блока дисциплин, изучается в 5 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часа, а также выделено 36 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цели:** основная цель курса состоит в изучении основных элементов функционального анализа и их возможное приложение к решению задач теоретической физики. Знакомство с такой теорией является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической и математической физики.

**Задачи:**

1. Изучить основные идеи функционального анализа, элементы теории меры и интеграла Лебега.
2. Показать возможность использования понятия гильбертова пространства для рассмотрения функций как векторов.
3. Изучить сопряженные и самосопряженные операторы и показать возможность их использования в теоретической и математической физике.

Дисциплина «Элементы функционального анализа» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Квантовая механика», «Квантовая теория поля» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>ОПК-2</b> Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности

			Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений
		ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественно-научных знаний, методов математического анализа	<p>Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера</p>

## **Аннотация дисциплины**

### ***Механика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц и 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части общешкольного блока дисциплин, модуля общей физики, изучается в 1 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 52 часов, практических – 50 часов, а также выделено 15 часов на самостоятельную работу студента и 63 часа на контроль.

#### ***Язык реализации: русский***

**Цель:** формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс «Механика» должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов (теоретические основы механики), знакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин, а также прививать навыки экспериментального исследования тех или иных физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

#### **Задачи:**

1. Создание основ теоретической подготовки в области «Механика», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
2. Изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями механики, а также методами физического исследования;
3. Формирование научного мышления
4. Выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
5. Формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и

самостоятельности мышления.

6. Овладение приёмами и методами решения конкретных задач из раздела механика;

Дисциплина «Механика» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Математический анализ», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Физический практикум по общей физике» и «Теоретическая механика»,

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<b>ОПК-1</b> Способен применять математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания для понимания окружающего мира и для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.3</b> Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы
			<b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;
			<b>Владеет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики

## **Аннотация дисциплины**

### ***Молекулярная физика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы и 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части общешкольного блока дисциплин, модуля общей физики, изучается в 2 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, практических – 72 часа, а также выделено 27 часа на самостоятельную работу студента и 45 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** на основе представлений об атомно-молекулярном строении и об особой форме молекулярного движения объяснить физические свойства вещества в газообразном, жидком и твердом состояниях; описать и объяснить явления перехода из одного состояния в другое; описать и объяснить физические процессы, проходящие в веществе при внешних воздействиях.

**Задачи:**

1. Изучить атомно-молекулярное строение вещества в различных агрегатных состояниях;
2. Изучить молекулярную форму движения и ее закономерности;
3. Изучить тепловых свойств вещества от строения и молекулярной формы движения;
4. Изучить процессы, возникающие в веществах при внешних воздействиях – механических, химических и термических;
5. Изучить явления на границах раздела различных агрегатных состояний вещества;
6. Изучить процессы перехода из одного фазового состояния в другое;
7. Овладеть методами статистическим и термодинамическим с помощью математического аппарата: теории случайных величин и процессов, теории дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Дисциплина «Молекулярная физика» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Механика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц» и «Термодинамика и статистическая физика»,

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1. Способен применять математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания для понимания окружающего мира и для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Обосновывает и применяет инновационные идеи и нестандартные подходы к решению задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общепрофессиональные знания	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;
			Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная физика» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: проблемные лекции, индивидуальная работа на консультациях, работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины *Электричество и магнетизм*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП базового модуля общей физики общешкольного блока дисциплин, изучается на 2 курсе в 3 семестре, завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 80 часов, практических занятий – 80 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование у студентов научных представлений об основных понятиях и законах физики, методологического и культурологического стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс «Электричество и магнетизм» должен обеспечить развитие у студентов высокой культуры моделирования всевозможных физических явлений и процессов (теоретические основы электротехники, электрические машины, электропривод, электрические измерения), ознакомить с научными методами, также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин.

**Задачи:**

1. Создание основ теоретической подготовки в области «Электричества и магнетизма», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
2. Изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классического электричества и магнетизма, а также методами физического исследования формирования научного мышления;
3. Выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
4. Формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления;
5. Овладение приёмами и методами решения конкретных задач из электричества и магнетизма.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин «Математический анализ», «Механика», а во втором семестре с дисциплиной «Молекулярная физика», «Атомная физика» и «Оптика», «Электродинамика», «Квантовая механика». Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин «Математический анализ», «Механика», а во втором семестре с дисциплиной «Молекулярная физика», «Атомная физика» и «Оптика», «Электродинамика», «Квантовая механика».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Научное мышление	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений
			Владет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электричество и магнетизм» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: проблемные лекции, индивидуальная работа на консультациях, работа в малых группах.



## Аннотация дисциплины

### Оптика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы и 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового модуля общей физики общешкольного блока дисциплин, изучается в 4 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических – 36 часа, а также выделено 90 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** приобретение систематизированных знаний по общей физике, разделу «Оптика».

**Задачи:**

1. Изучение математического аппарата оптики.
2. Освоение основных понятий и уравнений оптики.
3. Приобретение навыков решения задач по дисциплине оптика.

Дисциплина логически связана с такими дисциплинами, как «Механика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика» и «Физика атомного ядра и элементарных частиц» и другими.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций): ОПК-1.3:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1. Способен применять математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания для понимания окружающего мира и для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Обосновывает и применяет инновационные идеи и нестандартные подходы к решению задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общепрофессиональные знания	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;
			Владет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Оптика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

1. Лекции, читаемые в интерактивной форме;
2. Проблемные лекции;
3. Проведение практических занятий в виде семинаров;
4. Решение задач по оптике с помощью семантических структур;
5. Лабораторные работы по оптике.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Атомная физика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы и 144 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового модуля общей физики общешкольного блока дисциплин, изучается в 5 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 32 часа, а также выделено 44 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование представлений о наномире, его пространственно-временных масштабах и основных законах на основе квантовых идей.

**Задачи:**

1. Формирование у студентов понимания квантовых закономерностей строения атома, «масштабов» проявления квантовых атомных эффектов и явлений,
2. Усвоение студентами теоретического материала;
3. Формирование навыков анализа атомных явлений и решения задач;
4. Формирование умения поставить и решить экспериментальных задач на уровне атомных явлений;
5. Понимание главных проблем атомной физики как науки;
6. Грамотное использование полученных знаний и умений в специальных дисциплинах.

Дисциплина «Атомная физика» логически связана с такими дисциплинами, как «Механика», «Электричество и магнетизм», «Молекулярная физика» и «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Естественнонаучная картина мира», «История и методология физики» и другими.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1. Способен применять математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания для понимания окружающего мира и для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Обосновывает и применяет инновационные идеи и нестандартные подходы к решению задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общепрофессиональные знания	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;
			Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Атомная физика» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: все лекционные занятия проводятся с использованием мультимедиа технологий, при рассмотрении материала используется метод проблемной лекции. Девиз курса: атомная физика – борьба идей.

## Аннотация дисциплины

### *Физика атомного ядра и элементарных частиц*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы и 144 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП базового модуля общей физики общешкольного блока дисциплин, изучается в 6 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часа, а также выделено 45 часа на самостоятельную работу студента и 27 на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** обеспечение подготовки в области методов и средств количественного определения характеристик полей ионизирующих излучений, формируемых различными источниками.

**Задачи:**

1. Изучение основных представлений об атомном ядре, его распаде и радиоактивном излучении;
2. Изучение факторов воздействия ионизирующего излучения на вещество и биоту;
3. Ознакомление с основными видами радиационной защиты;
4. Формирование понимания правил работы с источниками ионизирующего излучения;
5. Формирование понимания принципов дозиметрии.

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» логически связана с такими дисциплинами, как «Механика», «Электричество и магнетизм», «Молекулярная физика» и «Физический практикум», «Естественнонаучная картина мира», «История и методология физики», «Теория гравитации» и другими.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1 Способен применять математические, естественнонаучные	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы

	и общепрофессиональные знания для понимания окружающего мира и для решения задач профессиональной деятельности		Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;
			Владет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в прикладную ядерную физику» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, обсуждение.

## Аннотация дисциплины

### *Физический практикум по общей физике*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачётных единицы / 504 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП базового модуля общей физики общешкольного блока дисциплин, изучается в 1,2,3,4,5,6 семестрах и завершается зачетом в 1,2,3,5,6-ом семестрах и экзаменом в 4-ом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ 504 часов, а также выделены часы на контрольные работы – 348 часов, самостоятельную работу студента - 129 часов и на контроль – 27 часов.

#### ***Язык реализации: русский язык***

**Цель:** Освоения учебной дисциплины «Физический практикум по общей физике» является формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс «Физический практикум по общей физике» должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов, знакомить с научными методами, а также прививать навыки экспериментального исследования тех или иных физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

#### **Задачи:**

1. Изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;
2. Формирование научного мышления;
3. Выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
4. Формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.
5. Овладение приёмами и методами решения конкретных экспериментальных задач физики;

Дисциплина «Физический практикум по общей физике» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Механика», «Электричество и магнетизм», «Молекулярная физика» и «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц» «Проект по основам электроники и схемотехники» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках;	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы; Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений; Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физический практикум по общей физике» применяются работа в малых группах.



## Аннотация дисциплины

### *Информационные технологии в физике*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы и 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП модуля Введение в специальность профессионального блока дисциплин (базовый), изучается в 3 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 8 часов, а также выделено 64 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изучение принципов решения физических и математических задач при помощи электронных вычислительных машин

**Задачи:**

1. Изучить базовый синтаксис языка программирования C++;
2. Изучить принципы построения алгоритмов
3. Научиться решать физические и математические задачи при помощи языка программирования C++.

Дисциплина «Информационные технологии в физике» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Вычислительная физика», « Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры», « Методы Монте-Карло в статистической физике» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3;

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;  Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;  Владет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции ПК-10.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<b>ПК-10</b> Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе  Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию  Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований

## Аннотация дисциплины

### Современные проблемы физики наноструктур

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы и 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП модуля Введение в специальность профессионального блока дисциплин (базовый), изучается в 4 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекций в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель** - изучения дисциплины – знакомство с современным состоянием экспериментальных исследований в современной физике поверхности, квантовой оптики и физики магнитных пленок, представленных в лабораториях ДВФУ и ИАПУ ДВО РАН, в которых студенты будут в дальнейшем выполнять практические и исследовательские работы. Этот подход предполагает, что студенты смогут сделать осознанный выбор своего дальнейшего направления научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

**Задачи** изучения дисциплины:

1. овладение основами современных тенденций в физике поверхности, квантовой оптики и физике магнитных пленок для осознанного и обоснованного выбора направления своего дальнейшего обучения;
2. формирования навыков решения задач для получения практической полезных результатов при работе с исследовательской аппаратурой, умение обрабатывать и получать параметры исследуемых материалов и явлений.

Дисциплина «Современные проблемы физики наноструктур» логически связана с такими дисциплинами, как «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии», «Естественнонаучная картина мира», «Оптические и транспортные свойства наноструктур» и «Физический практикум», «Дополнительные главы в кристаллографии», «История и методология физики».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1 Способен применять математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания для понимания окружающего мира и для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;
			Владет навыками применения фундаментальных законов физики и математики

## **Аннотация дисциплины**

### ***Современные методики обучения физике и астрономии, математике и информатике***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы /72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП модуля Введение в специальность профессионального блока дисциплин (базовый) изучается в 4 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часа.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** Ознакомление с профессиональными компетенциями, необходимыми для преподавания учебных предметов: физики, астрономии, математики и информатики в условиях реализации.

**Задачи:**

1. Усвоить планирование и организацию обучающих задач в системе образования.
2. Научиться основам обучения и воспитания на основе реализации общих принципов, закономерностей, методов и форм обучения и воспитания.

Дисциплина «Современные методики обучения физике и астрономии, математике и информатике» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Методика преподавания физики и астрономии», «Психология подросткового лидерства», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Методы проведения физического эксперимента», «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.2;

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных; Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений

Для успешного освоения дисциплины «Современные методики преподавания физики, астрономии, математики и информатики» студенты изучают инновационные подходы к обучению, направленные на интеграцию физики с астрономией и математики с информатикой, которые были затронуты при изучении разделов курса общей физики: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм» и т.д.

## Аннотация дисциплины

### *Исследования в теоретической физике*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы и 72 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП модуля введение в специальность профессионального блока дисциплин (базовый), изучается в 3 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических – 16 часа, а также выделено 40 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** Дисциплины исследования в теоретической физике – приобретение студентами систематизированных знаний о современном состоянии физики.

**Задачи:**

1. Приобретение знаний о проблемах современной физики.
2. Развитие умений изучения научной литературы.
3. Приобретение умений подготовки и оформления научного доклада.
4. Овладение навыками научного доклада.

Дисциплина «Исследования в теоретической физике» логически связанна с содержанием таких дисциплин как «Механика», «Оптика», «Электродинамика», «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «Квантовая механика», «Теория фазовых переходов», «Теория квантового материаловедения» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.1; ОПК-4.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач; Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков

Научно-исследовательский	ОПК-4 Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях	ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях	Знает основные методы исследования физических явлений и процессов; Умеет анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов; Владеет методами исследования физических явлений и процессов
--------------------------	---	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Исследование в теоретической физике» применяются следующие образовательные технологии и методы активного обучения: работа в малых группах, «круглый стол».



## Аннотация дисциплины

### Электродинамика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы и 144 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП профессионального блока дисциплин (базовый), модуль теоретической физики, изучается в 5 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 50 часа, а также выделено 26 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по основам электродинамики.

#### Задачи

1. Изучение математического аппарата электродинамики.
2. Освоение основных понятий и уравнений электродинамики.
3. Приобретение навыков решения задач по дисциплине электродинамика.

Дисциплина «Электродинамика логически связана с содержанием таких дисциплин как «Электричество и магнетизм», «Теоретическая механика», «Методы математической физики», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», «Квантовая теория поля»

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач; Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков
Научно-исследовательский	ОПК-1 Способен применять математические,	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений,

	естественнонаучные и общепрофессиональные знания для понимания окружающего мира и для решения задач профессиональной деятельности	для решения задач профессиональной деятельности	основные приемы обработки и представления полученных данных; Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений
Научно-исследовательский	<b>ОПК-4</b> Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях	ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях	Знает основные методы исследования физических явлений и процессов; Умеет анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов; Владеет методами исследования физических явлений и процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электродинамика» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины

### *Методы математической физики*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единицы и 252 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП профессионального блока дисциплин (базовый), модуль теоретической физики, изучается в 4, 5 семестре и в каждом семестре завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 70 часов, практических – 72 часа, а также выделено 38 часов на самостоятельную работу студента и 72 часа на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изложение основ построения математических моделей физических явлений и решения получающихся при этом математических задач.

**Задачи:**

1. Изучить методы решения различных типов дифференциальных уравнений с частными производными и приобрести практические навыки их решения;
2. Научиться использовать специальные функции при решении задач математической физики;
3. Научиться интерпретировать полученные решения;
4. Приобрести навыки построения математических моделей при решении ряда физических задач.

Дисциплина «Методы математической физики» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Математического анализа» и «Векторный и тензорный анализ», «Теоретическая физика», Научно-исследовательское проектирование», «Введение в теорию квантовых измерений» и других

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<b>ОПК-2</b> Способен применять современный математический аппарат при	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач

построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности		Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности
		Владет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений
	ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;
		Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
		Владет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера
	ОПК-2.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов;
Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности;		
Владет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов		

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы математической физики» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: коллективное обсуждение методов решения задачи; коллективное построение моделей, описывающих физические задачи.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Теоретическая механика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП профессионального блока дисциплин (базовый), модуль теоретической физики, изучается в 4 семестре и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 54 часа, а также выделено 18 часа на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование представлений об основных понятиях теоретической механики. Освоение законов и теорем, которые являются основополагающими для всех разделов не только теоретической механики, но для других разделов и дисциплин теоретической физики.

**Задачи:**

1. Изучение основных понятий теоретической механики свободных и несвободных систем.
2. Изучение вариационных принципов и уравнений Лагранжа, Гамильтона и Гамильтона – Якоби с целью применения их для решения задач теоретической механики.
3. Выработка навыков применения математических методов для решения физических и прикладных задач.

Дисциплина «Теоретическая механика» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Методы математической физики», «История и методология физики», «Теория гравитации», «Физика магнитных явлений» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

ОПК-1.2

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных;  Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;  Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теоретическая механика и механика сплошных сред» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

**Аннотация дисциплины**  
***Механика сплошных сред***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП профессионального блока дисциплин (базовый), модуль теоретической физики, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий - 56 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов, и контроль – 36 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** Основная цель курса состоит в изучении основных положений механики сплошных сред с особым вниманием к гидродинамике, динамике океана и теории упругости.

**Задачи:**

1. Сформулировать систему уравнений движения жидкости с учетом ее сжимаемости и условий на границах контакта с атмосферой и дном.
2. Рассмотреть возможные типы волновых движений в океане.
3. Исследовать влияние дисперсии и нелинейности на формирование уединенных волн.
4. Рассмотреть основные уравнения теории упругости.

Дисциплина «Механика сплошных сред» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Теория фазовых переходов и критических явлений», «Физика конденсированного состояния», «Физика магнитных явлений» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):  
ОПК-1.1, ОПК-1.2

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научной-исследовательские	<b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;

	экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках		<p>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;</p> <p>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков</p>
		ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных;</p> <p>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;</p> <p>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>



## Аннотация дисциплины

### *Квантовая механика*

Общая трудоемкость дисциплины «Квантовая механика» составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП профессионального блока дисциплин (базовый), модуль теоретической физики, изучается в 6 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических занятий - 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 9 часов, и контроль – 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение физических основ и математического аппарата квантовой теории движения одной частицы и системы тождественных частиц, элементов квантовой теории рассеяния, теории молекул и химической связи.

**Задачи:**

1. Познакомить студентов с теорией представлений, теорией канонических преобразований;
2. Рассмотреть простейшие применения квантовой теории (задача о гармоническом осцилляторе, задача об атоме водорода);
3. Сформулировать основы квантовой теории систем тождественных частиц;
4. Познакомить студентов с приближенными методами квантового описания систем, теорией рассеяния, методом вторичного квантования.

Дисциплина «Квантовая механика» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Квантовая теория поля», «Ядерные технологии в материаловедении», «Элементы теории фракталов в физике», «Физика и технология квантовых приборов» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):  
ОПК-1.1, ОПК-1.2

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научной-исследовательские	<b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	<p>Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;</p> <p>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;</p> <p>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков</p>
		ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных;</p> <p>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;</p> <p>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>

## Аннотация дисциплины

### *Термодинамика и статистическая физика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП профессионального блока дисциплин (базовый), модуль теоретической физики, изучается в 7 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 64 часов, практических – 48 часа, а также выделено 50 часов на самостоятельную работу студента и 54 часа на контроль.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** Изучение фундаментальных принципов (начал) термодинамики, основных методов статистической физики, их применение для описания свойств равновесных и неравновесных макроскопических систем, а также равновесных и неравновесных процессов.

**Задачи:**

1. Познакомить студентов с различными методами термодинамического описания равновесных состояний и процессов;
2. Познакомить студентов с методами классического микроскопического описания равновесных состояний и процессов;
3. Познакомить студентов с методами квантового микроскопического описания равновесных систем и процессов;
4. Познакомить студентов с методами описания неравновесных систем и процессов.

Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» логически связана с содержанием таких дисциплин как «Молекулярная физика», «Вычислительная физика», «Физика конденсированного состояния», «Квантовая теория твердых тел» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 4.2, ОПК- 5.1, ОПК-5.2

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;
			Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;
		ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков
			Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных;
Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;			
Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений			
Научно-исследовательский	ОПК-4 Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях	ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях	Знает основные методы исследования физических явлений и процессов;
			Умеет анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов;
			Владеет методами исследования физических явлений и процессов
Научно-исследовательский	ОПК-5 Способен представлять результаты собственной профессиональной деятельности в специализированных печатных и электронных изданиях, а также при публичных выступлениях с применением современных средств и ориентируясь на потребности аудитории	ОПК-5.1 Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов	Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований
			Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов
			Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научно-технических отчетов, научных статей и докладов

	ОПК-5.2 Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных статей и докладов на научно-технических конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности	Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи;
		Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
		Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: проблемная лекция, решение задач в малой группе, коллоквиум, реферат по актуальным проблемам.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Естественнонаучная картина мира***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы и 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части профессионального блока дисциплин (базовых), модуля Теоретической физики, изучается в 9 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических – 18 часов, а также выделено 38 часов на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** сформировать научно-философское мировоззрение студентов на основе усвоения ими знаний в области истории развития взглядов на окружающий мир и изучения основных проблем в области систематизации научного знания. развивать способность мыслить самостоятельно, владеть современными методами анализа научных фактов и явлений общественной жизни, уметь делать выводы и обобщения.

**Задачи:**

1. Овладеть культурой мышления, способностью обобщать и систематизировать научные (теоретические и экспериментальные) факты в письменной и устной речи правильно и убедительно оформлять результаты мыслительной деятельности;
2. Стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
3. Приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
4. Вырабатывать способности критически рассуждать, аналитически мыслить, стремиться к гуманным решениям всех вопросов, развивать навыки межкультурного диалога;
5. Воспитывать толерантное отношение к расовым, национальным, религиозным различиям людей.

Дисциплина «Естественнонаучная картина мира» логически связана со следующими дисциплинами «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика» и другими.

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать

следующими общепрофессиональными компетенциями ОПК-4.1:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>ОПК-4</b> Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях</p>	<p>ОПК-4.1 Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания</p>	<p>Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные концепции современного естествознания;</p> <p>Умеет применять концепции современного естествознания для описания наблюдаемых явлений;</p> <p>Владет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях</p>

## **Аннотация дисциплины История и методология физики**

Общая трудоемкость дисциплины «История и методология физики» составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части, входит в модуль теоретической физики профессионального блока дисциплин, изучается в 9 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 32 часа, а также выделено 44 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** Формирование у студентов целостного представления о содержании, основных этапах и тенденциях исторического развития основных областей и направлений физики, и готовности использовать их в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

1. Изучить эволюцию важнейших физических понятий и формирования современного научного метода.
2. Изучить основные разделы и особенности современной физики, ее взаимосвязь с другими областями естествознания, которую научить устанавливать на основе графовой модели межпредметных связей.
3. Изучить методы формирования физической картины мира и научиться формировать обобщенную картину как систему связей в структуре классической физики, устанавливаемых через физические понятия, законы, теории, модели и принципы, на основе графовой модели внутрипредметных связей.
4. Изучить важнейшие исторические события в физике, повлиявшие на концептуальное содержание физики, как науки.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Механика», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Термодинамика и статистическая физика», «Исследования в теоретической физике», «Квантовая механика», «Естественнонаучная картина мира».



В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.3.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	<p>Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;</p> <p>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;</p> <p>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков</p>
		ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;</p> <p>Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История и методология физики» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины

### *Проект по основам электроники и схемотехники*

Общая трудоемкость дисциплины «Проект по основам электроники и схемотехники» составляет 3 зачётных единицы/108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в модуль проектной деятельности профессионального блока дисциплин, изучается в 5 семестре и завершается зачетом и курсовой работой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** освоение слушателями систематизированных компетенций в области основ электроники и схемотехники, и готовности применять их в практической деятельности.

**Задача:**

2. Формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и способов эксплуатации схемотехнических решений.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Электричество и магнетизм» и «Физический практикум по общей физике», а также «Научно-исследовательское проектирование», «Материалы электронной техники», «Физика полупроводников и низкоразмерных структур».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-7.1, ПК-8.1.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научной-исследовательские	<b>ПК-7</b> Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и уста-	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моде-

	<p>новок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>		<p>лирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
	<p><b>ПК-8</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>	<p><b>ПК-8.1</b> Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования</p> <p>Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применять методы научных экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p> <p>Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>

## Аннотация дисциплины

### *Научно-исследовательское проектирование*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуля проектной деятельности, изучается в 9 семестре и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных – 48 часов, а также выделено 28 часов на самостоятельную работу.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научными исследованиями и проектированием в теоретической физике.

**Задачи:**

3. Ознакомление с основами методов моделирования структур и материалов.
4. Обучение использованию программ ЭВМ для решения задач, связанных с автоматизацией в материаловедении, таких как сбор и анализ данных, моделирование материалов и процессов, оптимизация и т.д.
5. Разработка навыков программирования на языке, подходящем для решения задач в материаловедении, например, Python.

В результате прохождения курса студенты должны научиться использовать и создавать программы ЭВМ, которые могут автоматизировать задачи в материаловедении и иметь практический опыт работы с инструментами и библиотеками, необходимыми для решения этих задач.

Для успешного изучения дисциплины «Научно-исследовательское проектирование» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-4.1 Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания, ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>ПК-9</b> Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным</p>	<p><b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>

## Аннотация дисциплины *Методика преподавания физики и астрономии*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в педагогический модуль, профессионального блока дисциплин/модулей, изучается в 6 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 36 часов, а также выделено 9 часов на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** подготовить студентов к педагогической деятельности в образовательных организациях общеобразовательного и профессионального уровней образования.

**Задачи:**

1. Формирование знаний, умений и навыков по подготовке учебных дидактических материалов к занятиям по физике.
2. Формирование знаний, умений и навыков по проведению теоретических и лабораторных занятий в образовательных общеобразовательного и профессионального уровней образования с использованием активных методов обучения.
3. Формирование знаний, умений и навыков по особенностям изучения отдельных тем курса с учетом разного уровня базовой подготовки учащихся.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Современные методы обучения физике и астрономии, математике и информатике», «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения», «Психология подросткового лидерства», «Инновационный менеджмент».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-5.1, ПК-5.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-1	ПК-1.1	Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных госу-

	<p>Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	<p>Способность осуществлять общепедагогическую функцию - обучение в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего образования</p>	<p>государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; рабочую программу и методику обучения по данному предмету</p> <p>Умеет владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной</p> <p>Владеет разработкой и реализацией программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; осуществлением профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>
		<p>ПК-1.2 Способность осуществлять воспитательную деятельность в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	<p>Знает научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки</p> <p>Умеет управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность</p> <p>Владеет регулированием поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализацией современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, использует их как на занятии, так и во внеурочной деятельности</p>
	<p>ПК-2 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ</p>	<p>ПК-2.1 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»</p>	<p>Знает основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету</p>

			<p>Умеет применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы</p> <p>Владеет формированием общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира</p>
		<p>ПК-2.2 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»</p>	<p>Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами</p> <p>Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях</p> <p>Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики</p>
	<p>ПК-3 Способен преподавать по дополнительным общеобразовательным программам</p>	<p>ПК-3.1 Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы</p>	<p>Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности</p> <p>Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе</p> <p>Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях</p>
	<p>ПК-5 Способен преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации &lt;5&gt;</p>	<p>ПК-5.1 Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>	<p>Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью</p> <p>Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин</p> <p>Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий</p>
		<p>ПК-5.2 Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата,</p>	<p>Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью</p> <p>Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать коли-</p>



		специалитета, магистратуры и (или) ДПП	<p>чественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин</p> <p>Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий</p>
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методика преподавания физики» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах

В рамках дисциплины рассматриваются основные принципы и законы физики, их математическая интерпретация, методы их наблюдения и экспериментального исследования; демонстрационный и натурный эксперимент, методы решений физических задач, оценка порядков физических величин; методы экспериментального исследования физических явлений и процессов, методы измерения физических величин и способов обработки результатов эксперимента; роль физики в системе естественных наук и пути решения прикладных вопросов на основе физических законов и методов.

Для успешного освоения дисциплины «Методика преподавания физики и астрономии» студенты изучают когнитивные методы обучения физике, опирающиеся на содержание физических понятий, представленное семантическими иерархическими структурами внутри- и межпредметных связей.

## Аннотация дисциплины *Психология подросткового лидерства*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в педагогический модуль, профессионального блока дисциплин/модулей, изучается в 7 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических – 16 часов, а также выделено 38 часов на самостоятельную работу студента и 36 часов контроля.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** охватить круг вопросов, связанных с изучением общенаучных приемов и средств подросткового лидерства, с помощью которых становится возможным инновационное построение учебного процесса.

**Задачи:**

3. Сформировать знания и систематизировать типы референтного лидера по их семантике и методике выявления подросткового лидера;
4. На основе особенностей командного лидерства изучить методы формирования лидерских качеств, направленные на воплощение принципов лидерства, обучающихся в средней и высшей школе.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Современные методы обучения физике и астрономии, математике и информатике», «Методика преподавания физики и астрономии», «Педагогика и психология в энтропий-ной оценке обучения», «Методика преподавания математики и информатики», «Инновационный менеджмент».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-1.2, ПК-2.1; ПК-2.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>ПК-1</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного,	<b>ПК-1.2</b> Способность осуществлять воспитательную деятельность в рамках проектирования и реализации образовательного процесса	Знает научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки Умеет управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их

	начального общего, основного общего, среднего общего образования	в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	учебно-познавательную деятельность Владеет регулированием поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализацией современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, использует их как на занятии, так и во внеурочной деятельности
	<b>ПК-2</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	<b>ПК-2.1</b> Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	Знает основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету
Умеет применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы			
		<b>ПК-2.2</b> Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»	Владеет формированием общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира
Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами			
Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях			
			Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Психология подросткового лидерства» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в группах, проведение практических занятий в виде семинаров.

В рамках дисциплины рассматриваются основные подходы к изучению лидерства в психологии. Психологическое содержание понятия «лидерство». Методологические основы психологии лидерства среди подростков. Показана связь подросткового лидерства с различными аспектами

индивидуального, группового, организационного поведения подростка. Описаны разнообразные модели организационного лидерства. Характеристики лидерства, методы развития лидерского потенциала среди подростков. Создание команд и соревнования команд на уроках физики под руководством специально подготовленных лидеров. Для успешного освоения дисциплины «Психология подросткового лидера» студенты изучают количественные подходы, изложенные в дисциплине «Методика преподавания физики» и разделы курса общей физики: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм» и т.д.

## **Аннотация дисциплины** ***Методы проведения физического эксперимента***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в педагогический модуль, профессионального блока дисциплин/модулей, изучается в 8 семестре и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** рассмотреть вопросы, связанные с изучением различных методик проведения физического эксперимента.

**Задачи:**

1. Раскрыть функции физического эксперимента в цикле научного и учебного познания;
2. Дать теоретические основы планирования, подготовки и проведения учебного физического эксперимента в обучении, познакомить с современными направлениями его совершенствования;
3. Помочь овладеть методикой и техникой школьного физического эксперимента при проведении основных демонстраций и лабораторных работ по школьному курсу физики с учетом правил техники безопасности;
4. Развивать умения осуществлять методический отбор физических опытов к уроку с учетом применяемых педагогических технологий обучения (проблемное, развивающее, модульное и др.) И имеющегося в кабинете физики учебного оборудования;
5. Раскрыть основные функции заведующего кабинетом физики (хранение и инвентаризация, ремонт и списание, приобретение и использование учебного оборудования, и технических средств);
6. Обосновать необходимость систематического и целенаправленного изучения учебного оборудования школьного кабинета физики с целью достижения максимальной педагогической эффективности процесса обучения и воспитания учащихся физике.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Современные методы обучения физике и астрономии, математике и информатике», «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения», «Психология подросткового лидерства», «Инновационный менеджмент», «Методика преподавания физики и астрономии».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Педагогическая	ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-2.1 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	Знает основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету Умеет применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы Владеет формированием общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира
		ПК-2.2 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»	Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики
	ПК-3. Способен преподавать по дополнительным общеобразовательным программам	ПК-3.2 Способность разрабатывать с учетом внутри- и межпредметных связей программно-методическое обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной программы	Знает содержание и методики реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания Умеет корректировать содержание образовательной программы с учетом внутри- и межпредметных связей, системы контроля и оценки, планов занятий по результатам анализа их реализации Владеет разработкой дополнительных общеобразовательных программ с учетом внутри- и межпредметных связей (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методика проведения педагогического эксперимента» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

В рамках дисциплины «Методика физического эксперимента» рассматриваются как традиционные методики проведения натурального физического эксперимента, так и инновационные методики, связанные с компьютерным моделированием физических процессов и явлений. Приобретается опыт создания несложных анимаций и простых рисунков. Это возможно осуществить в рамках научных педагогических исследований, проводимых на кафедре общей и экспериментальной физики ШЕН ДВФУ.

## Аннотация дисциплины

### *Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в педагогический модуль, профессионального блока дисциплин/модулей, изучается в 5 семестре и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 34 часов, а также выделено 42 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** формирование компетенций педагогических работников, необходимых для решения задач профессиональной деятельности в сферах среднего, общего профессионального, высшего и дополнительного образования в соответствии с профессиональным стандартом.

**Задачи:**

1. Усвоить планирование и организацию обучающих задач в системе образования.
2. Научиться основам обучения и воспитания на основе реализации общих принципов, закономерностей, методов и форм обучения и воспитания.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Современные методы обучения физике и астрономии, математике и информатике», «Методика преподавания физики и астрономии», «Психология подросткового лидерства», «Инновационный менеджмент», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика» и т.д.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Педагогический	<b>ПК-4</b> Способен выполнять организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	<b>ПК-4.1</b> Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения по-	Знает психолого-педагогические и организационно-методические основы организации образовательного процесса по дополнительным образовательным программам  Умеет формировать план выборки, разрабатывать самостоятельно или с участием специалистов инструментарий исследования



		ставленных теоретических и прикладных задач	Владеет организацией и (или) проведением изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых
		<b>ПК-4.2</b> Способность организовывать и проводить исследования рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	Знает законодательство Российской Федерации в сфере образования, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации в сфере образования и законодательство Российской Федерации в области персональных данных  Умеет оказывать профессиональную поддержку в оформлении и представлении педагогическими работниками своего опыта  Владеет контролем и оценкой качества программно-методической документации
	<b>ПК-5</b> Способен преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации <5>	<b>ПК-5.1</b> Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью  Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин  Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах. В рамках дисциплины рассматриваются вопросы количественной оценки содержания учебных курсов с целью его оптимизации, а также для снижения энтропии процесса обучения, обсуждаются когнитивные методы и смысловое структурирование элементов учебного материала.

## **Аннотация дисциплины** ***Методика преподавания математики и информатики***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы и 72 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в педагогический модуль (дисциплины по выбору), профессионального блока дисциплин/модулей, изучается в 7 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических работ – 32 часа, а также выделено 8 часов на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель обучения:** формирование компетенций педагогических работников, необходимых для решения задач профессиональной деятельности в сфере дополнительного образования по компетенциям

**Задачи:**

1. Усвоить планирование и организацию обучающих задач в системе образования и ее профессиональная рефлексия.
2. Научиться основам обучения и воспитания на основе реализации общих принципов, закономерностей, методов и форм обучения и воспитания.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Современные методы обучения физике и астрономии, математике и информатике», «Методика преподавания физики и астрономии», «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения», «Психология подросткового лидерства», «Инновационный менеджмент».

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-5.1, ПК-5.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Педагогический	ПК-1	ПК-1.1	Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных

	<p>Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	<p>Способность осуществлять общепедагогическую функцию - обучение в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	<p>государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; рабочую программу и методику обучения по данному предмету</p> <p>Умеет владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной</p> <p>Владеет разработкой и реализацией программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; осуществлением профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>
	<p>ПК-2 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ</p>	<p>ПК-2.2 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»</p>	<p>Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами</p> <p>Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях</p> <p>Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики</p>
	<p>ПК-3 Способен преподавать по дополни-</p>	<p>ПК-3.1 Способность организовывать деятельность обучающихся,</p>	<p>Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнитель-</p>

	тельными общеобразовательными программами	направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	<p>ных общеобразовательных программ соответствующей направленности</p> <p>Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе</p> <p>Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях</p>
	ПК-5 Способен преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации <5>	ПК-5.1 Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью
Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин			
Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий			
		ПК-5.2 Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью
	Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин		
	Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий		

## **Аннотация дисциплины** ***Инновационный менеджмент***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы и 72 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в педагогический модуль дисциплин по выбору, профессионального блока дисциплин/модулей, изучается в 7 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 32 часа, а также выделено 8 часов на самостоятельную работу.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучения дисциплины состоит в овладении принципами и методами инновационного менеджмента, принятия стратегических, тактических, оперативных инновационных решений на основе результатов научно-технического прогноза, теории жизненного цикла проекта, исходя из понятия оптимальности портфеля научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок и эффективности каждого проекта, формировании инновационного мышления.

### **Задачи**

1. Формирование и развитие у студентов профессиональных умений и опыта инновационного менеджмента в образовании на основе изучения главных направлений инновационных процессов в российском профессиональном высшем образовании, стратегии и тактики инновационного развития высшей школы, с учетом зарубежного опыта. Овладение приемами проектирования новых учебных программ и разработки новых методик организации образовательного процесса.
2. Формирование умений планировать инновационные управленческие процессы, оценивать их эффективность на основе существующих критериев.
3. Изучить терминологию и закономерности менеджмента

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Современные методы обучения физике и астрономии, математике и информатике», «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения», «Психология

подросткового лидерства», «Методика проведения физического эксперимента», «Методика преподавания физики и астрономии».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-3.1; ПК-4.1, ПК-4.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-3 Способен преподавать по дополнительным общеобразовательным программам	ПК-3.1 Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности
			Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе
			Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях
	ПК-4 Способен выполнять организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	ПК-4.1 Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач	Знает психолого-педагогические и организационно-методические основы организации образовательного процесса по дополнительным образовательным программам
			Умеет формировать план выборки, разрабатывать самостоятельно или с участием специалистов инструментальных исследования
			Владеет организацией и (или) проведением изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых
		ПК-4.2 Способность организовывать и проводить исследования рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	Знает законодательство Российской Федерации в сфере образования, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации в сфере образования и законодательство Российской Федерации в области персональных данных
			Умеет оказывать профессиональную поддержку в оформлении и представлении педагогическими работниками своего опыта
			Владеет контролем и оценкой качества программно-методической документации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инновационный менеджмент» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **Аннотация дисциплины** ***Вычислительная физика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль вычислительной физики, изучается в 4 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных – 18 часов, а также выделено 27 часов на самостоятельную работу студента и 45 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование представления об основных структурах и методах вычислительной физики, формирование профессиональных компетенций, связанных с применением аппарата теории для решения прикладных задач, развитие логического мышления, повышение уровня математической культуры.

**Задачи:**

1. Разработка и реализация численных методов для решения дифференциальных уравнений, используя языки программирования, такие как Python, Matlab или C++.
2. Моделирование физических систем, таких как электрические цепи, механические системы или тепловые процессы, используя численные методы.
3. Разработка и реализация методов Монте-Карло для анализа физических систем, таких как распределение частиц в газах или поведение квантовых систем.
4. Применение методов конечных элементов для анализа и проектирования физических систем, таких как механические конструкции или электромагнитные поля.
5. Использование численных методов для анализа экспериментальных данных, таких как спектроскопические данные или изображения.
6. Разработка и реализация алгоритмов для решения оптимизационных задач в физике, таких как поиск минимумов энергии или оптимального распределения электрического заряда.

7. Разработка и реализация алгоритмов машинного обучения для анализа физических систем, таких как распознавание образов в изображениях или классификация данных.

Дисциплина «Вычислительная физика» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры» и других.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-6 Способен управлять развитием БД	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем
			Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД
			Владеет установкой новой версии БД
	ПК-10 Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе
			Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию
			Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований



## **Аннотация дисциплины** ***Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы и 144 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль вычислительной физики, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных – 40 часов, а также выделено 18 часов на самостоятельную работу студента и 54 часов на контроль.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование представления об основных принципах и методах численных расчетов, используемых в различных областях науки и техники. В рамках данной дисциплины студенты изучают основы работы с программно-аппаратными комплексами, которые позволяют проводить численные расчеты на высоком уровне точности и скорости.

Задачи:

Изучение различных методов численных расчетов, в том числе методах решения дифференциальных уравнений, методах численного интегрирования и методах оптимизации.

Ознакомиться с аппаратными средствами, которые используются для численных расчетов, такими как графические процессоры (gpu) и параллельные вычислительные системы.

Изучить основные программные пакеты, используемые для численных расчетов, такие как matlab, octave, python и другие. Также знакомятся с основами программирования на этих языках, а также с принципами параллельного программирования.

Дисциплина «Программно-аппаратные комплексы для численных расчётов» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры» и других.

В результате прохождения курса студенты получают необходимые знания и навыки для работы с программно-аппаратными комплексами для численных расчетов, а также для решения различных задач в области науки, техники и других отраслях.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-6 Способен управлять развитием БД	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем
			Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД
			Владеет установкой новой версии БД
	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных
			Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации
	ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Знает параллельные и распределённые вычисления
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ
			Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными

**Аннотация дисциплины**  
***Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль вычислительной физики, изучается в 3 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных – 64 часа, а также выделено 44 часа на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение языка программирования Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания.

**Задачи:**

1. Знакомство с основами программирования.
2. Знакомство с основными конструкциями языка Python и парадигмами программирования (процедурным, функциональным и объектноориентированным).
3. Практика использования языка Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания.
4. Приобретение навыков использования современных средств разработки, в т.ч. интерактивной среды Jupyter Notebook.
5. Приобретение навыков использования систем контроля версий и коллаборативных средств разработки.
6. Освоение возможностей библиотек NumPy и SymPy

Дисциплина «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры» и других.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-6 Способен управлять развитием БД	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД Владеет установкой новой версии БД
	ПК-11 Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности

## **Аннотация дисциплины** ***Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы и 144 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль вычислительной физики, изучается в 9 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 32 часов, а также выделено 17 часов на самостоятельную работу студента и 63 часа на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование представления бурно развивающейся области науки и технологии на стыке физики и компьютерных наук – квантовыми вычислениями.

**Задачи:**

1. Изучить гейтовую модель квантовых вычислений и универсальные наборы квантовых логических вентилей;
2. Установить основные типы квантовых алгоритмов, таких как алгоритм оценки фазы, алгоритм шора и другие алгоритмы, основанные на квантовом преобразовании Фурье;
3. Разобрать алгоритм Гровера и квантовые алгоритмы поиска; квантовые вариационные алгоритмы.
4. Установить причины и следствия проблем с декогеренцией и ошибками в квантовых вентилях, вопросы построения квантовых кодов коррекции ошибок;
5. Рассмотреть варианты архитектуры квантового компьютера, устойчивого к ошибкам;
6. Рассмотреть вопросы принципиальной возможности создания устойчивого к ошибкам квантового компьютера и реальное положение дел при современном уровне развития технологий.

Дисциплина «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Основы цифровой грамотности»,

«Основы алгоритмизации и программирования», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Квантовая механика» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-7 Способен эксплуатировать радиоэлектронные комплексы, использовать специализированные знания в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-7.1 Выполняет организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
			Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
			Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
	ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Знает параллельные и распределённые вычисления
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ
			Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными

## Аннотация дисциплины *Методы Монте-Карло в статистической физике*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль вычислительной физики, изучается в 9 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических – 32 часов, а также выделено 60 часов на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам методов Монте-Карло как основного вычислительного аппарата для построения моделей случайных явлений, освоение методов математического моделирования и анализа таких явлений.

**Задачи:**

1. Ознакомление с вероятностной моделью эксперимента со случайными исходами.
2. Обучение использованию навыков программирования при решении задач.
3. Ознакомление с методами Монте-Карло.

Дисциплина «Методы Монте-Карло в статистической физике» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры», «Термодинамика и статистическая физика» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации

**Аннотация дисциплины**  
***Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль вычислительной физики, изучается в 9 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 32 часов, а также выделено 44 часа на самостоятельную работу студента.

*Язык реализации: русский.*

**Цель:** изучение дополнительных разделов квантовой механики, на которые опирается курс «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям».

**Задачи:**

1. Напомнить основные положения квантовой теории применительно к «чистым» состояниям, уделив особое внимание принципу суперпозиции и проблеме квантовых измерений.
2. Более детально изучить теорию представлений и общую теорию унитарных преобразований, определение собственных функций и собственных значений операторов, задаваемых в виде матриц.
3. Рассмотреть методы описания смешанных состояний с помощью матрицы плотности.

Дисциплина «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры», «Квантовая механика» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--



	<p>ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных</p>	<p>ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными</p>	<p>Знает параллельные и распределённые вычисления</p> <hr/> <p>Умеет планировать выполнение научно-технических работ</p> <hr/> <p>Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>
--	--	---	--

## Аннотация дисциплины *Теория групп*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 5 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 32 часов, а также выделено 44 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** рассмотреть связь между симметрией и физическими характеристиками многоэлектронных систем. Рассмотрение основано на теории представлений точечных групп, группы вращений и полной перестановочно-инверсионной группы электронов и ядер.

**Задачи:**

1. Познакомить студентов с базовым математическим аппаратом, основными понятиями и теоремами теории групп, с теорией представлений групп;
2. Рассмотреть широкий круг приложений теории групп в теоретической физике, причем обсуждение приложений должно сопровождаться более детальным изучением соответствующих конкретных групп;
3. Обеспечить теоретическую подготовку и практические навыки для изучения других математических курсов и курсов теоретической физики (квантовая механика, теория гравитации и теория квантовых и классических полей).

Дисциплина «Теория групп» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Кристаллография и кристаллофизика» и других.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-11	ПК-11.1	Знает предметную область автоматизации

	<p>Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров</p>	<p>Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ</p>	<p>Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности</p> <p>Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности</p>
--	--	--	--

## Аннотация дисциплины *Квантовая теория поля*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических – 32 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделен 51 час на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по основам квантовой теории поля.

**Задачи:**

1. Изучение основных принципов квантовой теории поля;
2. Освоение математического аппарата квантовой теории поля;
3. Изучение основных понятий и уравнений квантовой теории поля;
4. Приобретение навыков решения задач по квантовой теории поля.

Дисциплина «Квантовая теория поля» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Элементы функционального анализа», «Квантовая механика», «Физика фундаментальных взаимодействий» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## **Аннотация дисциплины** ***Физическая кинетика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц 144 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических 32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 51 час и подготовку к экзамену – 27 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение студентами-физиками основных понятий и концепций современной термодинамики необратимых процессов и физической кинетики, ознакомление с основными идеями, лежащими в основе описания случайных процессов, протекающих в природе в реальных условиях и в реальных системах, имеющих, как правило, очень большое число степеней свободы при наличии активного воздействия внешней среды, а также обучение студентов решению широкого класса задач физики неравновесных процессов.

**Задачи:**

1. Познакомить студентов с различными методами термодинамического описания неравновесных состояний и процессов;
2. Познакомить студентов с методами классического микроскопического описания неравновесных состояний и процессов;
3. Познакомить студентов с методами квантового микроскопического описания неравновесных систем и процессов;
4. Сформировать умения, позволяющие построить модель неравновесного явления в различных физических ситуациях, сделать оценки для наблюдаемых величин и применить адекватный математический аппарат;
5. Приобретение навыков самостоятельной работы, предполагающей вывод различных кинетических уравнений вместе с определением области применимости, определение иерархии времен и масштабов применительно к конкретной физической ситуации.

Дисциплина «Физическая кинетика» логически связана с содержанием следующих дисциплин «Теоретическая механика», «Квантовая механика» и

«Термодинамика и статистическая физика». Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Физика конденсированного состояния», «Введение в теорию квантовых измерений», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-9. Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям.	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований.	Знает базовые методы термодинамики неравновесных систем и физической кинетики, применяемые для анализа физических объектов, систем и процессов. Умеет применять базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов для решения задач описания неравновесных состояний и процессов. Владеет навыками применения базовых методов научных исследований нестационарных систем и процессов.

## Аннотация дисциплины *Теория фазовых переходов и критических явлений*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 52 часов, практических – 50 часов, а также выделено 51 часов на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** Основная цель курса состоит в изучении основных положений теории фазовых переходов и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем.

**Задачи:**

1. Дать общие представления о фазовых переходах первого и второго рода.
2. Рассмотреть переходы первого рода на примерах газ – жидкость – твердое тело, металл – изолятор.
3. В рамках моделей Изинга и Гейзенберга в положении эффективного поля рассмотреть фазовые переходы второго рода в системе локальных магнитных моментов с взаимодействием.
4. Изучить влияние флуктуаций на восприимчивость и теплоёмкость вблизи критической температуры ферромагнетика.

Дисциплина «Теория фазовых переходов и критических явлений» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Термодинамика и статистическая физика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Физическая кинетика» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-9	ПК-9.1	Знает теоретические основы фундаментальной физики,

	<p>Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным</p>	<p>Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки</p> <p>Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>
--	---	---	--



**Аннотация дисциплины**  
***Математическое моделирование в современном материаловедении***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение, лекций – 34 часов лабораторных работ - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 38 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** освоение методов моделирования структур и материалов для проведения численных расчетов на ЭВМ.

**Задачи:**

1. Ознакомление с основами методов моделирования структур и материалов.
2. Обучение использованию программ ЭВМ для решения задач, связанных с автоматизацией в материаловедении, таких как сбор и анализ данных, моделирование материалов и процессов, оптимизация и т.д.
3. Разработка навыков программирования на языке, подходящем для решения задач в материаловедении, например, Python.

В результате прохождения курса студенты должны научиться использовать и создавать программы ЭВМ, которые могут автоматизировать задачи в материаловедении и иметь практический опыт работы с инструментами и библиотеками, необходимыми для решения этих задач.

Дисциплина «Математическое моделирование в современном материаловедении» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Термодинамика и статистическая физика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Кристаллография и кристаллофизика», «Вычислительная физика», «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчеты из первых принципов» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

	<p>ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>
--	---	--	---

## **Аннотация дисциплины** ***Теория гравитации***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических – 36 часов, а также выделено 38 часов на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение основных положений теории гравитации и ее приложений к решению задач астрофизики. Знакомство с теорией тяготения является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической, математической и цифровой физики.

**Задачи:**

1. Изучение римановой геометрии пространства-времени, описание физических полей в искривленном пространстве-времени.
2. Формулировка уравнений гравитационного поля Эйнштейна, проблемы формулировки законов сохранения. Простейшие решения уравнений Эйнштейна, описание движения частиц в поле Шварцшильда, представление о черных дырах и основах современной космологии
3. Формирование знаний принципов применения методов общей теории относительности к решению задач астрофизики
4. Формирование умения квалифицированного проведения исследований в области теории тяготения и астрофизики.

Дисциплина «Теория гравитации» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Векторный и тензорный анализ», «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Общая астрофизика» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-8.1; ПК-9.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-8 Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы, применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий
	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

**Аннотация дисциплины**  
***Ab-initio* вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчеты из первых принципов**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 10 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, лабораторных – 36, практических – 32 часов, а также выделен 51 час на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение методов вычисления характеристик физических систем методами квантово-механических и квантово-химических принципов, базирующихся на численном решении квантовых уравнений.

**Задачи:**

1. Формирование знаний о решении задач квантовой механики в конденсированных средах.
2. Формирование знаний принципов применения методов квантово-химических и квантово-механических расчетов магнитных и электрических свойств твердых тел.
3. Формирование умения квалифицированного проведения исследований материалов с помощью вычислений из «первых принципов».

Дисциплина «*Ab-initio* вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчеты из первых принципов» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Вероятность в статистической механике и квантовой статистике», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Кристаллография и кристаллофизика» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-10 Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе
			Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию
			Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований
	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных
			Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации

## Аннотация дисциплины *Физика конденсированного состояния*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 11 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, практических – 32 часов, а также выделено 62 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** приобретение систематизированных знаний по физике конденсированного состояния.

**Задачи:**

1. Изучение основных принципов физики конденсированного состояния;
2. Освоение математического аппарата физики конденсированного состояния;
3. Изучение основных понятий и задач физики конденсированного состояния;
4. Приобретение навыков решения задач по дисциплине физика конденсированного состояния.

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Механика сплошных сред», «Кристаллография и кристаллофизика», «Термодинамика и статистическая физика» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответ-	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки

	ствующей современной технологическим требованиям		Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства
--	--	--	--



## **Аннотация дисциплины** ***Колебания и волны***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 11 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 16 часов, а также выделено 33 часа на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение основных положений теории колебаний и волн и ее приложений к решению задач теоретической физики и физики моря. Знакомство с теорией колебаний и волн является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической физики и геофизики.

**Задачи:**

1. Дать общие представления о едином подходе к изучению колебаний и волн различной природы.
2. Рассмотреть свободные и вынужденные колебания в системах связанных осцилляторов.
3. Рассмотреть колебания в упорядоченных структурах и переход к уравнениям линейных волн в сплошной среде с дисперсией.
4. Изучить свойства волн малой амплитуды в различных средах и наметить подходы к решению нелинейных задач. Рассмотреть простейшие нелинейные уравнения и их решения. Определить основные свойства волн, вызванные нелинейностью, исследовать совместное влияние нелинейности и дисперсии.

Дисциплина «Колебания и волны» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Методы математической физики», Теоретическая механика», «Электродинамика», «Механика сплошных сред», «Квантовая механика» и других.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>ПК-7</p> <p>Способен эксплуатировать радиоэлектронные комплексы, использовать специализированные знания в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>	<p>ПК-7.1</p> <p>Выполняет организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области физики, нано- и радио-электроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
	<p>ПК-9</p> <p>Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1</p> <p>Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>

## Аннотация дисциплины *Введение в теорию квантовых измерений*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы/ 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 11 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных работ в объеме 16 часов, а также выделено 24 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** приобретение систематизированных знаний по квантовой теории измерений и статистической интерпретации квантовой механики. Процесс измерения в квантовой механике описывает, каким образом изменяется квантовая система, если над ней производится измерение, таким образом влияя на предсказания относительно поведения системы в будущем. С другой стороны, измерение дает рецепт для приготовления квантовой системы в определенном состоянии. Понимание теории квантовых измерений необходимо для более глубокого осознания самих основ квантовой теории, а также для понимания физики квантовой информации.

**Задачи:**

1. Изучение основных принципов квантовой теории измерений;
2. Выработка навыков решения типовых задач;
3. Овладение методами квантовой теории измерений, применяемыми при решении задач квантовой теории информации.

Дисциплина «Введение в теорию квантовых измерений» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Квантовая теория поля», «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования
			Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий
			Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий

## Аннотация дисциплины *Общая астрофизика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль фундаментальной физики, изучается в 9 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 34 часов, а также выделено 42 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изложение основ современной астрономии и астрофизики. Основное внимание уделяется изучению основ физических процессов, протекающих в небесных телах и их системах, применению методов физических исследований для изучения астрофизических объектов. Курс призван содействовать формированию у студентов основных представлений о структуре и эволюции Вселенной, современного научного материалистического мировоззрения.

**Задачи:**

1. Ознакомиться с основными понятиями и теориями астрономии и астрофизики;
2. Изучить методы исследования космических объектов;
3. Получить представление о строении и эволюции небесных тел и их систем: солнечной системы, звезд, галактик, скоплений, вселенной в целом;
4. Познакомиться с действием фундаментальных физических законов в условиях космоса.

Дисциплина «Общая астрофизика» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Квантовая механика», «Теория гравитации», «Современные методики обучения физике и астрономии, математике и информатике» и других.

Для успешного изучения дисциплины «Общая астрофизика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Профессиональные компетенции	ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки
			Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## **Аннотация дисциплины** ***Неорганическая, органическая и физическая химия***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль прикладной физики, изучается в 11 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 64 часа, практических работ в объеме 32 часов и лабораторных работ в объеме 50 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 34 часа, в том числе на подготовку к экзамену в объеме 36 часов.

### **Язык реализации: русский**

**Цель:** развитие у студентов фундаментальных знаний в области неорганической, органической и физической химии, формирование компетенций для последующего изучения других естественнонаучных и узкоспециализированных дисциплин.

### **Задачи:**

1. Формирование представления об основных понятиях и законах химии;
2. Формирование знаний об электронном строении атома, химической связи, геометрии молекул;
3. Формирование знаний о кинетике химических реакций, химической термодинамики;
4. Формирование знаний о химических свойствах неорганических и органических веществ и поведение их в растворах;
5. Формирование экспериментальных умений и навыков обращения с веществами и химическим оборудованием.

Дисциплина «Неорганическая, органическая и физическая химия» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Атомная физика. Физика атомного ядра», «Кристаллография и кристаллофизика», «Физико-химия нанокластеров и наноструктур», «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>



## **Аннотация дисциплины** ***Аморфные неорганические материалы***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль прикладной физики, изучается в 11 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, практических работ в объеме 32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 26 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель** изучения дисциплины: формирование у обучающихся основных компетенций и представлений о результатах передовых исследований в области физики аморфных неорганических материалов, изучение вопросов, связанных с физическими и технологическими основами современной микро- и наноэлектроники, материаловедения, нанотехнологий, а также перспективами тенденций развития инновационных направлений науки и техники.

**Задачи:**

1. Приобретение опыта профессиональной деятельности;
2. Приобретение опыта профессиональных умений;
3. Ознакомление с принципами разработки технологической карты;
4. Формирование представления о влиянии размера и размерности на физические свойства материалов и структур, об особенностях применения низкоразмерных структур в электронике и наноэлектронике;

Дисциплина «Аморфные неорганические материалы» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Атомная физика. Физика атомного ядра», «Кристаллография и кристаллофизика», «Физико-химия нанокластеров и наноструктур», «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» «и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	<p data-bbox="927 282 1471 701">Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p data-bbox="927 707 1471 1025">Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p data-bbox="927 1032 1471 1339">Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Материалы электронной техники***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль прикладной физики, изучается в 11 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, лабораторных работ – 50 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 44 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение физических, электрических и электротехнических свойств веществ, исходя из их классификации по величине удельного сопротивления на проводниковые, полупроводниковые и диэлектрические материалы. Расширение кругозора обучающихся в области функциональных материалов электронной техники и их применения в производстве электротехнических изделий.

**Задачи:**

1. Формирование у студентов системы знаний о структуре веществ.
2. Ознакомление студентов с основами квантовой физики и зонной теории.
3. Формирование у студентов целостного представления о фундаментальных физических закономерностях, лежащих в основе физических теорий, формирующих современное материаловедение.
4. Развитие у студентов основ научного мышления, в частности, понимания границ применимости физических понятий и теорий, умения качественно и количественно анализировать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований.
5. Изучение студентами физических свойств материалов, пригодных для использования в электронной технике.
6. Формирование у студентов умения применять теоретические знания для решения практических задач, как в области физики, так и в других областях естествознания.

Дисциплина «Материалы электронной техники» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Неорганическая, органическая и физическая

химия», «Математическое моделирование в современном материаловедении» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
			Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
			Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин

## **Аннотация дисциплины** ***Кристаллография и кристаллофизика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль прикладной физики, изучается в 11 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, практических занятий – 32 часа, курсовая работа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 26 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование у студентов знаний по строению кристаллических, квазикристаллических и аморфных тел на атомном уровне, связи структуры тел с их физическими свойствами.

**Задачи:**

1. Систематическое описание закономерностей макроскопических свойств кристаллов;
2. Изложение основных представлений о влиянии симметрии на макроскопические свойства кристаллов;
3. Установление связей между свойствами индивидуальных атомов и молекул и свойствами, обнаруживаемыми при объединении атомов или молекул в ассоциации в виде регулярно упорядоченных систем – кристаллов;
4. Объяснение свойств кристаллов и аморфных твердых тел, опираясь на простые физические модели;
5. Описание анизотропии электрических, упругих, оптических и магнитных свойств; установление явного вида физических свойств в различных сингониях, определение числа независимых параметров материальных тензоров.

Дисциплина «Кристаллография и кристаллофизика» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Физика магнитных явлений», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» и других.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	<b>ПК-7</b> Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>

## **Аннотация дисциплины** **Физика полупроводников и низкоразмерных систем**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль прикладной физики, изучается в 9 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических занятий – 64 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 12 часов, контроль – 36 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изучение теории полупроводников, изучение основ зонной теории и статистики электронов в полупроводниках, а также изучение закономерностей важнейших явлений в полупроводниках: явлений переноса, эффектов сильного поля, фотопроводимости, контактных явлений и фотовольтаических эффектов.

**Задачи:**

1. Ознакомление студентов с понятиями теории полупроводников: электронная и дырочная проводимость, собственная и примесная проводимость;
2. Изучение понятий донорной и акцепторной примесей, компенсации примесей;
3. Знакомство с основными классами полупроводниковых материалов;
4. Изучение закономерностей поведения неравновесных носителей заряда в полупроводниках.

Дисциплина «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Физика магнитных явлений», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов», «Материалы электронной техники» и других.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>



## Аннотация дисциплины Физика магнитных явлений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального блока дисциплин, модуль прикладной физики, изучается на 5 курсе в 9 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часа, лабораторных работ – 52 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 15 часа, в том числе 45 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель:** изучение магнитных материалов, их поведения в составе макрообъектов и низкоразмерных систем при перемагничивании, механизмов перемагничивания, основных понятий наномагнетизма.

### **Задачи:**

1. Изучение магнетизма тонких пленок;
2. Установление взаимосвязи между структурой наноразмерных пленок и частиц и их магнитными свойствами;
3. Ознакомление студентов с магнитными свойствами наноструктур;
4. Изучение экспериментальных методов измерения магнитных характеристик изучаемых объектов;

Дисциплина «Физика магнитных явлений» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Электродинамика», «Спинтроника и наномагнетизм» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Профессиональные компетенции	<p><b>ПК-7</b> Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p><b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p><i>Знает</i> теорию магнетизма и наноматериалов, магнитные материалы, способы и методы изучения магнитных характеристик объектов.</p>
			<p><i>Умеет</i> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования в области магнетизма, обрабатывать полученные результаты и провести их анализ.</p>
			<p><i>Владеет</i> навыками работы с измерительным оборудованием, предназначенным для исследования магнитных свойств различных объектов.</p>

## Аннотация дисциплины *Ядерные технологии в материаловедении*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 5 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных занятий – 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 42 часа, контроль – 36 часов.

### ***Язык реализации: русский.***

**Цель:** систематизированный обзор о методах и технических средствах ядерной метрологии для анализа и контроля объектов внешней среды или образцов техногенной и другой деятельности человека. Дать информацию о применении радиационной метрологии в экологии, геофизике, геохронологии, биологии, медицине, технике, археологии.

### **Задачи:**

1. Изучить характеристики и принцип работы детекторов для регистрации ядерных излучений
2. Изучить методы измерения основных ядерно-физических характеристик источников ионизирующих излучений
3. Изучить основные методы обработки результатов ядерно-физических экспериментов

Дисциплина «Ядерные технологии в материаловедении» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Физика конденсированного состояния», «Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов» и других.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-8 Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>	<p>ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования</p> <p>Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p> <p>Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>
-------------------------------------	---	---	--

**Аннотация дисциплины**  
***Методы исследования наноструктур и наноматериалов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц /144 академических часов. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, реализуется в 5 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных занятий в объеме 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 42 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

***Язык реализации - русский.***

**Цель:** освоение теории и практики исследования основных свойств наночастиц современными методами и приборами, доступными в лабораториях исследовательских центров. Этот подход предполагает ознакомление студентов с возможностями современных приборов и исследовательских лабораторий.

**Задачи:**

1. Овладение теоретическими основами взаимодействия различных видов излучения с поверхностью твердых тел, наночастицами, наноматериалами;
2. Формирования навыков получения практической информации при работе с исследовательской аппаратурой, умение обрабатывать и получать параметры исследуемых материалов.

Дисциплина «Методы исследования наноструктур и наноматериалов» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Неорганическая, органическая и физическая химия», «Материалы электронной техники», «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» и другими.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
-----------	--	--	--

<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-8 Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>	<p>ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования</p> <p>Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p> <p>Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>
-------------------------------------	---	---	--

## Аннотация дисциплины *Суперкомпьютерные расчёты физических систем и процессов*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы и 144 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 5 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных – 34 часов, а также выделено 42 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** получение компетенций в использовании суперкомпьютерных расчетов для исследования физических систем и процессов.

**Задачи:**

1. Разработать алгоритм численного расчета статистической суммы сложной спиновой системы.
2. Реализовать алгоритм в виде C++ MPI или CUDA кода.
3. Рассчитать различные физические свойства.

Дисциплина «Суперкомпьютерные расчёты физических систем и процессов» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Вычислительная физика», «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов» и другими.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы, применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических	Знает основы математического обеспечения и программирования
			Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с по-

	ретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	<p>мощью современной приборной базы и информационных технологий</p> <p>Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	<p>Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе</p> <p>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию</p> <p>Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований</p>



## **Аннотация дисциплины** ***Нелинейная оптика и оптоэлектроника***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе в 5 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часа, лабораторных работ – 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 42 часа, 36 часов - на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Целью** преподавания дисциплины является обучение студентов принципам и основным методам когерентной и нелинейной оптики фотонных материалов.

**Задачи:**

1. Приобретение знаний о физических основах, математическом описании когерентной и нелинейной оптики фотонных материалов; методах разработки и использовании нелинейно-оптических компонентов в приборах и оптических системах передачи и обработки информации;
2. Приобретение навыков по экспериментальным исследованиям в области когерентной и нелинейной оптики фотонных материалов.

Дисциплина «Теория групп» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Оптика», «Электродинамика», «Физика конденсированного состояния», «Основы цифровой грамотности» и другими.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования</p> <p>Умеет монтировать и настраивать составные части, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p> <p>Владеет тестированием работы-приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>

## Аннотация дисциплины *Система компьютерной математики для физиков*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часа, лабораторных работ – 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** знакомство студентов с основными понятиями и техникой символьных вычислений и приобретение начальных навыков в использовании системы компьютерной математики *Mathima*.

**Задачи:**

1. Обеспечить базовую подготовку студентов в области компьютерной алгебры;
2. Научить студентов использовать систему компьютерной математики *mathima* для решения различных задач физического и математического содержания;
3. Познакомить студентов с возможностями различных программных комплексов символьной и численной компьютерной математики.

Дисциплина «Система компьютерной математики для физиков» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» и другими.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики

	области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>
Профессиональные компетенции	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных
			Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации

## Аннотация дисциплины

### *Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ – 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** подготовка специалистов-нанотехнологов, разбирающихся во всех видах наноматериалов и знающих методы их получения.

**Задачи:**

1. Познакомить студентов с понятием наноматериалов и их классификацией по структурным признакам.
2. Познакомить студентов с областью применения наноматериалов.
3. Изучить технологии получения наноматериалов.

Дисциплина «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Материалы электронной техники», «Физика конденсированного состояния», «Неорганическая, органическая и физическая химия» и другими.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональная компетенция	ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

**Аннотация дисциплины**  
***Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часа, лабораторных работ – 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

***Язык реализации: русский***

**Цель:** познакомить слушателей с суперкомпьютерными технологиями, которые могут использоваться для физических и численных экспериментов. Для освоения суперкомпьютерных технологий необходимо получить компетенции параллельного и многопоточного программирования. Параллельные вычисления — способ организации компьютерных вычислений, при котором программы разрабатываются как набор взаимодействующих вычислительных процессов, работающих параллельно (одновременно).

**Задачи:**

1. Изучить аппаратные средства, программные средства,
2. Настроить среду разработки параллельных и многопоточных программ ЭВМ.

Дисциплина «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов» и другими.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-8 Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>	<p>ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-10 Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО</p>	<p>ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц</p>	<p>Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ – 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цели:** продолжение и развитие идей о квантовых свойствах микрочастиц, позволяющих на их основе описать строение и свойства атомов и молекул, их основных физических характеристик, проявляющихся при взаимодействии с излучением, освоение основных подходов к получению и интерпретации атомных и молекулярных спектров.

**Задач:**

1. Сообщение учащимся знаний по теоретическим предпосылкам и экспериментам, позволивших описывать состояния и переходы атомов и молекул;
2. Приобретение практических навыков интерпретации спектров, умение извлекать информацию о свойствах атомов и молекул из оптических спектров;
3. Приобретение практических навыков решения физических задач с помощью методов оптической спектроскопии.

Дисциплина «Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Атомная физика», «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния и другими.

В философском и методологическом плане существенна связь данного курса с курсом "Научно-исследовательское проектирование".

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения профессиональных компетенций:



Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательская	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных

## Аннотация дисциплины *Инженерная и компьютерная графика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 45 часов, контроль – 27 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** дать студентам знания, привить умения и навыки составления и чтения проектно-конструкторской документации. Дать общую геометрическую и графическую подготовку, формирующую способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

**Задачи**

1. Изучить ЕСКД;
2. Освоить методы начертательной геометрии;
3. Освоить выполнение и редактирование чертежей в ПО AutoCAD.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Системы компьютерной математики для физиков» и другими.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности

## **Аннотация дисциплины** ***Процессы на поверхности раздела фаз***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц /144 академических часа. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 45 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** ознакомление студентов с основными определениями и базисными концепциями физики поверхности полупроводниковых кристаллов и физики поверхностей раздела фаз.

**Задачи:**

1. Изучение основных положений физики поверхности полупроводников, представление об атомной структуре чистых поверхностях элементарных полупроводников, а также поверхностях с адсорбатами;
2. Овладение теоретическими основами взаимодействия различных видов излучения с поверхностью твердых тел, наночастицами, наноматериалами;
3. Овладение знаниями физических принципов и возможностей основных методов исследования поверхности и границ раздела.

Дисциплина «Процессы на поверхности раздела фаз» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Электродинамика», «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии», «Физика и технология квантовых приборов», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» и другими.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	<p><b>ПК -9</b> Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p><b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>

**Аннотация дисциплины**  
***Теория квантового материаловедения***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы и 144 академических часов. Является дисциплиной по выбору профессионального блока дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 45 часов на самостоятельную работу студента и 27 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** приобретение систематизированных знаний по теории квантового материаловедения.

**Задачи:**

1. Изучение основных принципов квантовой теории конденсированного состояния;
2. Освоение математического аппарата физики квантовой теории конденсированного состояния;
3. Изучение основных понятий и задач квантовой теории конденсированного состояния.

Дисциплина «Теория квантового материаловедения» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Термодинамика и статистическая физика», «Квантовая теория поля», «Математическое моделирование в современном материаловедении», «Материалы электронной техники» и другими.

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы, применять методы научных исследований в избранной области эксперименталь-	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и	Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью

	ных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## Аннотация дисциплины *Методика проведения численных экспериментов*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 54 часов, а также выделено 54 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** формирование у студентов углубленных теоретических знаний в области, соответствующей профилю подготовки.

**Задачи:**

1. Сформировать знания ключевых понятий, особенно важных для проведения численных экспериментов.
2. Ознакомить обучающихся с основными современными методиками численных экспериментов, использующимися в различных областях
3. Научить обучающихся выбирать наиболее подходящий метод для решения поставленных перед ними задач.

Дисциплина «Методика проведения численных экспериментов» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования» «Системы компьютерной математики для физиков», «Инженерная и компьютерная графика» и другими.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы, применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследова-	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физиче-	Знает основы математического обеспечения и программирования
			Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и

	ний с помощью современной приборной базы и информационных технологий	ских исследований, современную приборную базу и информационные технологии	информационных технологий Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований



## **Аннотация дисциплины**

### ***Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических работ – 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** получение базовых знаний об устройствах, принципах функционирования различных видов зондовых микроскопов и расширение общего кругозора, касающегося зондовых нанотехнологий. Подготовка специалистов в области нанотехнологий в электронике, понимающих физические и технологические аспекты разработки и технологического создания микросхем с предельными размерами менее 22 нм, а также понимающих перспективы их дальнейшего развития технологии нанолитографии с последующим снижением минимальных размеров до 10 нм и 5 нм при разработке новых типов сверхбыстродействующих интегральных схем.

**Задачи:**

1. Обучение базовым навыкам работы на атомно-силовом, сканирующем туннельном и магнитно-силовом микроскопах;
2. Освоение программного обеспечения по обработке данных, полученных с помощью сканирующих микроскопов;
3. Изучение базовых принципов фото и электронно-лучевой литографий;
4. Умение анализировать полученные экспериментальные данные и представлять их в форме научного отчета;
5. Изучение современной научной литературы, в которой описаны зондовые нанотехнологии.

Дисциплина «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Основы цифровой грамотности», «Основы алгоритмизации и программирования», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин

## **Аннотация дисциплины** ***Многопоточное программирование для решения физических задач***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение современных методов и средств обеспечения высокопроизводительных вычислений. Начиная с проектирования параллельных программ, заканчивая анализом производительности и автоматизированным поиском ошибок. В курсе рассматриваются современные библиотеки программ, стандарты и методы параллельного программирования как в многоядерной среде, так и в распределённых системах. Большое внимание уделено теоретическим основам современных алгоритмов неблокирующей синхронизации и алгоритмам без ожидания.

**Задачи:**

1. Владение современными методами и средствами обеспечения высокопроизводительных вычислений.
2. Изучение современных библиотек программ, стандартов и методов параллельного программирования как в многоядерной среде, так и в распределённых системах. Знание теоретических основ современных алгоритмов неблокирующей синхронизации и алгоритмов без ожидания. Слушатель должен ориентироваться в проектировании параллельных программ, анализе производительности и автоматизированном поиске ошибок.
3. Изучение принципов построения и исполнения параллельных приложений.

Дисциплина «Многопоточное программирование для решения физических задач» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Основы алгоритмизации и программирования», «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания», «Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов», «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов» и других.

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достиже-

ния:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	<p>Знает предметную область автоматизации</p> <p>Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности</p> <p>Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности</p>

## Аннотация дисциплины *Фотоэлектронная спектроскопия*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

### **Язык реализации: русский**

**Цель:** Ознакомление с принципами атомной и молекулярной спектроскопии, с систематикой атомных и молекулярных спектров, изучение электронных состояний и химической связи в двухатомных и многоатомных молекулах, учет свойств симметрии равновесной конфигурации молекул при классификации колебаний по их симметрии, а также использование характеристичности колебаний для идентификации соединений.

### **Задачи:**

1. Владение современными методами и средствами получения спектров;
2. Изучение современных программ, стандартов и методов проведения эксперимента;
3. Получение теоретических основ зависимости строения вещества от измерения энергетических спектров электронов.

Дисциплина «Фотоэлектронная спектроскопия» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Оптика», «Атомная физика», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», «Материалы электронной техники» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p>ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
-------------------------------------	--	--	---

## Аннотация дисциплины *Большие данные в статистической физике*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** формирование у студентов знаний и навыков в области работы с большими данными в статистической физике, а также способности применять эти знания в практической деятельности.

**Задачи.**

1. Ознакомление студентов с методами статистической физики.
2. Изучение специфики применения методов статистической физики.
3. Изучение примеров применения методов статистической физики в прикладной физике.
4. Формирование у студентов навыков работы с методами статистической физики и понимания принципов их работы, а также умения их использовать.

Дисциплина «Большие данные в статистической физике» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Термодинамика и статистическая физика», «Вычислительная физика», «Методы Монте-Карло в статистической физике», «Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологическо-трансферный	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологи-	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных

	ческой и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации		Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации
	ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	ПК-13.1. Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Знает параллельные и распределённые вычисления
Умеет планировать выполнение научно-технических работ			
Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными			



## Аннотация дисциплины *Синтез и свойства наноструктурированных материалов*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изучение закономерностей и механизмов образования металлических, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и других фаз в равновесных и неравновесных условиях на основе кристаллохимических, термодинамических подходов, формирование у студентов современных физико-химических представлений о приёмах и методах, применяемых при проектировании, синтезе и изучении наноматериалов. Данные знания необходимы при проектировании наноструктурированных материалов с новыми физико-химическими свойствами.

**Задачи:**

1. Приобретение знаний в области процессов синтеза наноматериалов;
2. Приобретение навыков решения материаловедческих задач;
3. Формирование научно обоснованного подхода к изучению свойств наноматериалов и наноструктур;
4. Формирование научно обоснованного подхода к разработке процессов получения наноструктурированных материалов.

Дисциплина «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии», «Методы исследования наноструктур и наноматериалов», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Научно-исследовательский	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;
			Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

**Аннотация дисциплины**  
***Параллельная алгоритмизации и алгоритмы статистической физики***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** студенты получили представление об актуальных задачах статистической физики и о методах разработки алгоритмов для решения этих задач, о способах, методах и методиках получения параллелизма для решения задач.

**Задачи:**

1. Получение компетенций параллельной и многопоточной организации кода;
2. Разработка параллельных алгоритмов для решения выбранных задач статистической физики;
3. Оптимизация параллельного или многопоточного кода.

Дисциплина «Параллельная алгоритмизации и алгоритмы статистической физики» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Термодинамика и статистическая физика», «Вычислительная физика», «Методы Монте-Карло в статистической физике», «Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологическо-трансферный	ПК-11 Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации
			Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности
			Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности

## **Аннотация дисциплины**

### ***Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часа, лабораторные работы - 32 часа, практические занятия – 32 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 48 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** ознакомление студентов с основными положениями современного метода анализа химико-физического, структурного состояния вещества нанокластеров и наноструктур в конденсированном состоянии. Преподавание курса направлено на подготовку студентов к освоению данного метода анализа.

**Задачи:**

1. Дать основные представления о уникальном методе исследования физико-химических характеристик конденсированных сред в нано- и субнанометровом диапазонах.
2. Сформировать навыки работы по работе с установками временной позитронной аннигиляционной спектроскопии.
3. Дать общие представления об основных экспериментальных методах временной позитронной аннигиляционной спектроскопии.
4. Получить практические навыки работы на базовых системах регистрации ионизирующих излучений.
5. Освоить методы обработки и интерпретации получаемых экспериментальных результатов.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Ядерные технологии в материаловедении», «Проект по основам электроники и схемотехники», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», а также «Научно-исследовательское проектирование», «Методы проведения физического эксперимента».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-9.1.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<p><b>ПК -9</b> Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p>
			<p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p>
			<p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>

## Аннотация дисциплины

### *Оптические и транспортные свойства наноструктур*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часа, лабораторные работы - 32 часа, практические занятия – 32 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 48 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** знакомство с физическими процессами, лежащими в основе поглощения и излучения оптических квантов, а также кинетических явлений в объемных и наноструктурированных полупроводниках.

#### **Задачи:**

1. Познакомить студентов с механизмами поглощения и излучения в полупроводниках.
2. Изучить транспорт носителей заряда в полупроводниках.
3. Дать представление о физических причинах отличия механизмов поглощения, излучения фотонов и транспорта носителей заряда в объемных и наноразмерных структурах.

Дисциплина «Оптические и транспортные свойства наноструктур» логически связана с содержанием дисциплин: «Оптика», «Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», «Методы исследования наноструктур и наноматериалов» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ОПК-9.1.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фун-	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской дея-	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики;

	<p>даментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>тельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p>
			<p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часа, лабораторные работы - 32 часа, практические занятия – 32 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 48 часов.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование у студентов представления о методах получения регламентированной структуры в исследуемых материалах. В плане изучения физических свойств необходимо знать о влиянии размера и морфологии структурных составляющих, фазового состава широкого круга конструкционных и функциональных материалов (металлов, сплавов и керамик) на их упругие, тепловые, диффузионные и магнитные свойства, а также возможных практических применениях изучаемых материалов. Объектом курса являются наноструктурированные металлы, сплавы и керамики. Рассматриваются основные методы получения консолидированных материалов, закономерности влияния состава и структуры материалов на физико-механические свойства. Особое внимание уделяется свойствам субмикро- и наноструктурированных материалов, изучения дефекты кристаллического строения материалов.

**Задачи:**

1. Методы термомеханической обработки, динамическая и статическая рекристаллизация;
2. Упругие, тепловые, диффузионные и механические свойства наноматериалов.
3. Основы теории магнетизма, типы магнитных материалов, методы измерения магнитных свойств, особенности структуры и магнитных свойств субмикрорекристаллических (смк) и нанокристаллических (нк) 3d и 4f ферромагнетиков, а также высококоэрцитивных сплавов;
4. Роль дефектов кристаллической решетки, а также субмикро- и наноразмерных частиц вторичных фаз в формировании токонесущей способности сверхпроводников.



Дисциплина «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Вероятность в статистической механике и квантовой физике», «Теория фазовых переходов и критических явлений», «Термодинамика и статистическая физика», «Физическая кинетика» и других.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки
			Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## **Аннотация дисциплины** ***Физические методы исследования вещества***

Общая трудоемкость дисциплины «Физические методы исследования вещества» составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часа, лабораторные работы - 32 часа, практические занятия – 32 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 48 часов.

***Язык реализации: русский***

**Цель:** формирование современного представления об основных принципах физических методов исследования в профессиональной области; формирование способностей по использованию естественнонаучного эксперимента на основе физических методов исследования.

**Задачи:**

1. Изложение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических явлений и процессов, лежащих в основе наиболее важных физико-химических методов исследования;
2. Раскрытие возможности применения основных законов классической и квантовой физики для исследования состава и строения вещества;
3. Обзор аналитических возможностей основных физико-химических методов исследования;
4. Раскрытие возможности применения современных физико-химических методов исследования в профессиональной области неразрывной связи физики и техники.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Теория фазовых переходов и критических явлений», «Аморфные неорганические материалы», «Кристаллография и кристаллофизика», «Дополнительные главы в кри-

сталлографии», «Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», «Методы исследования наноструктур и наноматериалов», «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-9.1.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений
			Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных

## **Аннотация дисциплины** ***Программирование для физических задач***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 54 часов, а также выделено 58 часов на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование у студентов умения пользоваться современными инструментами программирования для анализа данных, моделирования физических процессов, численного решения дифференциальных уравнений, а также создания собственных программных решений для решения физических задач.

**Задачи:**

1. Ознакомление студентов с основными концепциями и языком программирования, включая базовые типы данных, переменные, операторы, условные конструкции и циклы.
2. Изучение основных алгоритмических структур, таких как массивы, функции, рекурсия и объектно-ориентированное программирование.
3. Обучение студентов использованию средств программирования для решения физических задач, включая численное решение дифференциальных уравнений, моделирование физических процессов, анализ данных и создание графических интерфейсов.
4. Развитие у студентов навыков работы в команде, включая разработку совместных проектов и обмен знаниями и опытом.
5. Формирование у студентов уверенности в своих знаниях и умениях, а также умения критически оценивать и улучшать свои программные решения.

Дисциплина «Программирование для физических задач» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Математическое моделирование в современном материаловедении», «Многопоточное программирование для решения физических задач», «Введение в квантовые

алгоритмы и компьютеры», «Методы Монте-Карло в статистической физике» и других.

В итоге изучения данной дисциплины студенты получают необходимые навыки программирования для решения физических задач, а также смогут применять их в своей будущей профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-11 Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации
			Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности
			Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности

## Аннотация дисциплины *Спинтроника и наномагнетизм*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 54 часов, а также выделено 58 часов на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

***Язык реализации – русский.***

**Цель:** изучения дисциплины является формирование представления о составе и назначении современной спинтронике.

**Задачи:**

1. Формирование знаний о составе и назначении спиновой электроники.
2. Выработка навыков разработки и создания материалов для использования в спиновой электронике
3. Выработка навыков настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления спиновой электроники.

Дисциплина «Спинтроника и наномагнетизм» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», «Физика магнитных явлений», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов», «Оптические и транспортные свойства наноструктур» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализи-	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для

	<p>для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p>рует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>освоения профильных физических дисциплин</p>
			<p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
			<p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Элементы теории фракталов в физике***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы и 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических – 54 часов, а также выделено 58 часов на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** получение базовых знаний по основам теории фракталов (и основных научных направлений, в которых она используется), по ее применению для рассмотрения ряда физических задач, а также получение практических навыков по моделированию фрактальных объектов, процессов, систем и расчету их фрактальных характеристик на персональных компьютерах в пакетах математического моделирования.

**Задачи:**

1. Изучение основных понятий и терминов теории фракталов;
2. Ознакомление с классификацией фракталов;
3. Рассмотрение понятия фрактальной размерности;
4. Вычисление фрактальной размерности для известных фрактальных объектов;
5. Обзор современных научных областей, в которых применяется теория фракталов;
6. Рассмотрение теории фракталов применительно к физическим задачам;
7. Приобретение навыков моделирования фрактальных объектов, процессов, систем в пакетах математического моделирования;
8. Приобретение навыков расчета фрактальных характеристик различных естественных и модельных искусственных объектов в пакетах математического моделирования.

Дисциплина «Элементы теории фракталов в физике» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», «Оптические и



транспортные свойства наноструктур», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» и других.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен управлять развитием БД	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем
			Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД
			Владеет установкой новой версии БД

## **Аннотация дисциплины** ***Симметрия в физике и строение вещества***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических – 54 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский***

**Цель:** подготовка студента к самостоятельным исследованиям свойств симметрии физических систем, методологическим основам изложения теории симметрии в образовательных и просветительских программах.

**Задачи:**

1. Изложение основных идей теории симметрии физических микро- и макросистем в форме, доступной для широкого круга обучающихся;
2. Усвоение теоретических основ принципов симметрии как внутреннего свойства пространства-времени, их проявлений в квантовых, молекулярных, кристаллографических, других физических системах и формирование на этой основе представлений о естественнонаучной картине мира;
3. Овладение теоретическими и информационными методами анализа свойств симметрии физических систем;
4. Приобретение практических навыков работы с конечномерными группами по классификации электронных, колебательных состояний молекул и кристаллов;
5. Классификации электронных, колебательных состояний молекул и кристаллов.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Теория групп», «Кристаллография и кристаллохимия», «Квантовая механика», «Дополнительные главы в кристаллографии», «Физика конденсированного состояния» и другими.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-7.1.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p>ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>

## Аннотация дисциплины *Физикохимия нанокластеров и наноструктур*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических – 54 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изучение принципов формирования и свойств нанокластеров и наноструктур на основе термодинамики, молекулярной динамики и квантовой механики.

**Задачи:**

1. Сформировать целостное представление о физико-химических механизмах образования нанокластеров и наноструктур;
2. Ознакомить с понятийным аппаратом квантовой механики для понимания атомной и электронной структуры нанокластеров;
3. Изучить физические модели кластеров на основе классических и квантовых представлений;
4. Дать навыки анализа физических и химических свойств нанокластеров, наноструктур и нанокмозитов на основе неорганических и органических молекул и макромолекул.

Дисциплина «Физико-химия нанокластеров и наноструктур» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Теория групп», «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем», «Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Научно-исследовательский	ПК-9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;
			Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## Аннотация дисциплины *Квантовая теория твёрдых тел*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических – 54 часов, а также выделено 36 часов на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по квантовой теории твердых тел.

**Задачи:**

1. Изучение основных принципов квантовой теории конденсированного состояния;
2. Освоение математического аппарата физики квантовой теории конденсированного состояния;
3. Изучение основных понятий и задач квантовой теории конденсированного состояния.

Дисциплина «Квантовая теория твёрдых тел» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Теория квантового материаловедения», «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчеты из первых принципов» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и при-	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики

	технологическим требованиям	кладных исследований	<p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p>
			<p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>

**Аннотация дисциплины**  
***Метод функционального интегрирования в квантовой теории***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, лабораторных – 32 часа, выделено 8 часов на самостоятельную работу студента и 54 часа на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** изучение основ метода функционального интегрирования в квантовой теории. Применение метода функционального интегрирования в квантовой теории чрезвычайно плодотворно не только для решения уже существующих проблем, но и в качестве руководства для формулирования и развития принципиально новых идей и подходов в описании квантовых явлений.

**Задачи:**

1. Изучение функциональных интегралов Винера;
2. Применение метода функционального интегрирования для описания движения броуновской частицы;
3. Изучение функциональных интегралов Фейнмана;
4. Применение метода функционального интегрирования для описания квантовомеханического гармонического осциллятора;
5. Выработка навыков решения типовых задач.

Дисциплина «Метод функционального интегрирования в квантовой теории» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Вероятность в статистической механике и квантовой физике», «Квантовая механика», «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям», «Квантовая теория поля» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--



Научно-исследовательский	ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;
			Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## Аннотация дисциплины *Физика и технология квантовых приборов*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, лабораторных – 32 часа, выделено 8 часов на самостоятельную работу студента и 54 часа на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** изучение физических и технологических аспектов разработки и технологического воплощения гетеропереходных транзисторов, включая транзисторы на горячих носителях и транзисторы на квантовых эффектах.

**Задачи:**

1. Ознакомить студентов с понятийным аппаратом квантовой механики в приложении к гетеропереходным транзисторам;
2. Дать представление о взаимосвязи электронной структуры гетеропереходов и условий квантования электронного газа при построении гетероструктурных транзисторов, включая транзисторы на квантовых эффектах;
3. Сформировать представления об особенностях технологических процессах при создании квантовых приборов.

Дисциплина «Физика и технология квантовых приборов» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Квантовая теория твердых тел», «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Научно-исследовательский	ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;
			Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

**Аннотация дисциплины**  
**Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, лабораторных – 32 часа, выделено 8 часов на самостоятельную работу студента и 54 часа на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** основная цель курса состоит в дополнительном изучении тех разделов квантовой механики, на которые опирается курс «Квантовые вычисления»

**Задачи:**

1. Напомнить основные положения квантовой теории применительно к «чистым» состояниям, уделив особое внимание принципу суперпозиции и проблеме квантовых измерений.

2. Более детально изучить теорию представлений и общую теорию унитарных преобразований, определение собственных функций и собственных значений операторов, задаваемых в виде матриц.

3. Рассмотреть методы описания смешанных состояний с помощью матрицы плотности.

Дисциплина «Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Вычислительная физика», «Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики», «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчеты из первых принципов» и других.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-11 Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня	Знает предметную область автоматизации
			Умеет разрабатывать проектную документацию в

	<p>проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров</p>	<p>сложности в области ИТ</p>	<p>проектах в области ИТ любого уровня сложности</p> <p>Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности</p>
--	--	-------------------------------	---

## Аннотация дисциплины *Акустические методы исследования*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, лабораторных – 32 часа, выделено 8 часов на самостоятельную работу студента и 54 часа на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** познакомить студентов с основами акустических методов исследования

**Задачи:**

1. Владение сведениями об акустических методах исследования и умениями по их применению для исследования свойств и процессов, происходящих в конденсированных средах, и, в первую очередь, в жидкостях.

2. Подготовка к научным исследованиям в данной области и преподаванию физических дисциплин, базирующихся на знаниях акустических методов исследования.

3. Формирование профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности по предусмотренным настоящим стандартом видам.

Дисциплина «Акустические методы исследования» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физические методы исследования вещества», «Методы исследования наноструктур и наноматериалов», «Методика проведения численных экспериментов», «Научно-исследовательское проектирование» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Научно-исследовательский	ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;
			Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## **Аннотация дисциплины** ***Дополнительные главы в кристаллографии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часов, а также выделено 72 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

***Язык реализации: русский.***

**Цель:** формирование представлений о периодической и квазипериодической структурах на атомном уровне; овладение комбинативным подходом к изучению различных форм кристаллического вещества, необходимыми методами исследования кристаллических многогранников и структур.

**Задачи:**

1. Дать представление о современных проблемах кристаллографии, симметрии как инвариантности, саморавенстве объектов;
2. Сформулировать главные принципы структурообразования кристаллов;
3. Сформировать умение работать с квазипериодическими и модулированными структурами;
4. Ознакомление с базовыми понятиями геометрической кристаллографии, кристаллохимии, кристаллофизики;
5. Умение проводить описание кристаллов с помощью законов кристаллографии;

Дисциплина «Дополнительные главы в кристаллографии» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Теория групп», «Кристаллография и кристаллофизика», «Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:



Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p style="text-align: center;">Научно-исследовательский</p>	<p>ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p>ПК-7.1. Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
			<p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
			<p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>

## Аннотация дисциплины *Фазовые превращения в металлах и сплавах*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часов, а также выделено 72 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** сформировать у студента систематические знания о различных типах структурно-фазовых превращениях в металлах и сплавах.

**Задачи:**

1. Ознакомить с систематикой фазовых превращений в конденсированных средах и твердых телах;
2. Ознакомить с принципами термодинамического и статистического описаний фазовых превращений;
3. Ознакомить с классификацией фазовых превращений;
4. Ознакомить с основными типами превращений в твердых телах, их механизмами и их проявлениями при формировании физико-механических свойств;
5. Ознакомить с модельными теориями фазовых переходов их свойствами;
6. Ознакомить с основными методами исследования фазовых превращений в конденсированных средах.

Дисциплина «Фазовые превращения в металлах и сплавах» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Теория фазовых переходов и критических явлений», «Физика конденсированного состояния», «Кристаллография и кристаллофизика», «Физика магнитных явлений» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Научно-исследовательский	ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики
			Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;
			Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

## **Аннотация дисциплины** **Основы квантовых вычислений**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических – 36 часов, а также выделено 72 часа на самостоятельную работу студента и 36 часов на контроль.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** познакомить слушателей с бурно развивающейся областью науки и технологии на стыке физики и компьютерных наук – квантовыми вычислениями.

**Задачи:**

1. Изучить гейтовую модель квантовых вычислений и универсальные наборы квантовых логических вентилей;
2. Установить основные типы квантовых алгоритмов, таких как алгоритм оценки фазы, алгоритм шора и другие алгоритмы, основанные на квантовом преобразовании Фурье;
3. Разобрать алгоритм Гровера и квантовые алгоритмы поиска; квантовые вариационные алгоритмы.
4. Установить причины и следствия проблем с декогеренцией и ошибками в квантовых вентилях, вопросы построения квантовых кодов коррекции ошибок;
5. Рассмотреть варианты архитектуры квантового компьютера, устойчивого к ошибкам;
6. Рассмотреть вопросы принципиальной возможности создания устойчивого к ошибкам квантового компьютера и реальное положение дел при современном уровне развития технологий.

Дисциплина «Основы квантовых вычислений» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Вычислительная физика», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры», «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям», «Физика и технология квантовых приборов» и других.

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

НИЯ:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологическо-трансферный	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных
			Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации
	ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	ПК-13.1. Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Знает параллельные и распределённые вычисления
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ
			Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными

## Аннотация дисциплины *Машинное обучение в физике твёрдого тела*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 72 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** научить студентов применять методы машинного обучения, включая нейронные сети, для решения задач в современной физике твердого тела.

**Задачи:**

1. Ознакомление с основами глубокого обучения и нейронными сетями, включая различные типы нейронных сетей, архитектуры и функции активации.
2. Обучение использованию нейронных сетей для решения задач в физике конденсированного состояния, таких как классификация и регрессия.
3. Обучение работе с библиотеками и инструментами, используемыми в нейросетевом обучении, такими как TensorFlow, Keras, PyTorch, и др.

Дисциплина «Машинное обучение в физике твёрдого тела» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Вычислительная физика», «Физика конденсированного состояния», «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры», «Методы Монте-Карло в статистической физике» и других.

В результате прохождения курса студенты должны научиться применять нейросетевые методы для решения задач в физике твердого тела, иметь практический опыт работы с инструментами и библиотеками, необходимыми для решения этих задач, и разрабатывать стабильные и надежные программы.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологическо-трансферный	ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых ме-	ПК-13.1. Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства	Знает параллельные и распределённые вычисления
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ

	тодов и технологий исследования больших данных	работы с большими данными	Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
--	--	---------------------------	--

## Аннотация дисциплины *Рентгеноструктурный анализ*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 72 часа на самостоятельную работу студента.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** дать представление о фундаментальных физических процессах, лежащих в основе рентгеноструктурного анализа, рассмотреть принцип действия, особенности конструкций, требования к активным материалам и элементам, возможности и технические характеристики приборов и устройств рентгеноструктурного анализа, подготовить будущих специалистов к грамотному их применению.

**Задачи:**

1. Дать представление студентам о теоретических основах дифракционных методов анализа структур.
2. Ознакомить студентов с видами дифракционных методов, изучить особенности их функционирования.
3. Подробно изучить дифракцию медленных и быстрых электронов, рентгеновскую дифракцию.
4. Обучить студентов теории расчета дифракционных изображений.
5. Закрепить полученные знания с помощью тренировки расшифровки реальных дифракционных изображений.

Дисциплина «Рентгеноструктурный анализ» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физические методы исследования вещества», «Фотоэлектронная спектроскопия», «Кристаллография и кристаллофизика», «Физика конденсированного состояния» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---------------------------------	---	--	--



компетенций			
Технологическо-трансферный	ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-7.1. Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
			Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
			Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин

## Аннотация дисциплины *Основы микромагнитного моделирования*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 72 часа на самостоятельную работу студента.

### ***Язык реализации – русский.***

**Цель:** Изучение физических и математических основ работы метода микромагнитного моделирования, а также приобретение практических навыков формулировки и решения научно-исследовательских задач в области наноманетизма.

### **Задачи:**

1. Изучить теоретические основы, (законы, взаимодействия) позволяющие описать явления и процессы, реализующиеся в магнитных средах на наноразмерном уровне.
2. Получить представления о методах конечных разностей и конечных элементов для решения задач математической физики в области наноманетизма.
3. Получить практический навык работы в программном пакете The Object Oriented MicroMagnetic Framework (OOMMF).

Дисциплина «Основы микромагнитного моделирования» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Физика магнитных явлений», «Физика конденсированного состояния», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов», «Спинтроника и наноманетизм» и других.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

<p>Научно-исследовательский</p>	<p>ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p>
			<p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p>
			<p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Практикум по оптической и лазерной спектроскопии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часов. Является дисциплиной по выбору части профессионального блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных – 36 часов, а также выделено 72 часа на самостоятельную работу студента.

***Язык реализации: русский.***

**Цель** освоение навыков применения физических закономерностей для объяснения принципов работы и устройства основных оптоэлектронных компонентов - источников и приемников оптического излучения различных типов, ознакомление с основными направлениями их применения и дальнейшего развития.

**Задачи:**

1. Формирование знаний о современных тенденциях развития источников и приемников излучения оптического диапазона;
2. Формирование знаний об основных физических явлениях и закономерностях определяющих работу источников и приемников излучения оптического диапазона
3. Формирование знаний и умений в области экспериментального исследования параметров источников и приемников излучения оптического диапазона;
4. Формирование знаний и умений в области расчета и проектирования устройств оптоэлектроники на основе источников и приемников излучения оптического диапазона.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Оптика», «Атомная физика», «Квантовая механика», а также «Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-7.1.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>Научно-исследовательский</p>	<p><b>ПК-7</b> Способен использовать специализированные знания в области физики стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин, строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p><b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
			<p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
			<p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Учебная практика. Ознакомительная практика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часов. Учебная практика является составной частью образовательной программы, представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку специалиста, входит в блок Б2 «Практика», в обязательную часть учебного плана (Б2.О.02(П)). Учебная практика проводится в конце 2 семестра в течение 2 недель, после освоения основной образовательной программы (теоретического и практического обучения) и завершается зачетом с оценкой.

Язык реализации: русский.

**Цель:** Целью учебной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной деятельности и приобретение опыта практической работы в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой специалитета, установленными ФГОС ВО.

**Задачи:**

1. -Углубление теоретических знаний обучающихся и их систематизацию;
2. Получение и развитие первичных прикладных умений и практических навыков по программе подготовки и специализации подготовки;
3. Овладение методикой решения конкретных задач;
4. Развитие навыков самостоятельной работы;
5. Развитие навыков обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом имеющихся литературных данных;
6. Приобретение информации по научным исследованиям, проводимым в департаментах и в учебно-научных лабораториях физического кластера (в организациях по месту прохождения учебной практики) для выбора предполагаемого направления научных исследований на следующих курсах;
7. Повышение общей и профессиональной эрудиции.

Изученный студентом в ходе практики материал должен способствовать повышению качества знаний, закреплению полученных навыков и уверенности в выборе путей будущего развития своих профессиональных способностей.

## Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций (при наличии)	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Научное мышление	ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;</p> <p>Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики</p>
	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач
		ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	<p>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательств основных утверждений</p>
		ОПК-2.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	<p>Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера</p>
		<p>Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов;</p> <p>Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности;</p> <p>Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов</p>	

## **Аннотация дисциплины** ***Производственная практика. Педагогическая практика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единицы и 432 академических часов. Педагогическая практика является составной частью образовательной программы, представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку специалиста, входит в блок Б2 «Практика», в обязательную часть учебного плана (Б2.О.02(П)). Изучается в 7 семестре и завершается дифференцированный зачет с оценкой.

Язык реализации: русский.

Цель: Основная цель педагогической практики – приобщение студентов к научно-педагогической деятельности, раскрытие их исследовательского и педагогического потенциала, развитие профессионального и патриотического самосознания. Процесс высшего образования рассматривается в широком социальном и патриотическом контекстах с позиций компетентного подхода, направленного на подготовку конкурентоспособного специалиста, обладающего высоким уровнем культуры, аналитическим мышлением, организаторскими и коммуникативными способностями, необходимыми личностными качествами. В процессе практики студенты знакомятся с логикой и содержанием образовательного процесса в общеобразовательном и высшем учебном заведении, научно- и учебно-методической работой в вузе, с особенностями педагогической деятельности учителя школы и преподавателя вуза, с инновационными технологиями обучения, изучают специфику воспитательно-патриотической работы с обучающимися.

Задачи:

1. Подготовка будущих преподавателей к реализации профессиональных образовательных программ и учебных планов, отвечающих требованиям государственных образовательных стандартов для уровней общего, среднего и высшего образования;
2. Формирование у практикантов умений разрабатывать и применять современные образовательные технологии, выбирать оптимальные стратегии преподавания в зависимости от целей обучения, уровня подготовки обучающихся;
3. Установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных практикантами при изучении целого спектра специальных дисциплин с профессионально-педагогической деятельностью;



4. Подготовка будущих преподавателей к воспитательной деятельности: создание условий для утверждения отношений сотрудничества студентов и преподавателей;
5. Выявление преемственности и взаимосвязей научно-исследовательского и учебно-воспитательного процессов в средней и высшей школах.

В результате прохождения педагогической практики обучающийся должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	ПК-1.1 Способность осуществлять общепедагогическую функцию - обучение в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	<p>Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; рабочую программу и методику обучения по данному предмету</p> <p>Умеет использовать формы и методы обучения, в том числе выходящие за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде</p> <p>Владеет разработкой и реализацией программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; осуществлением профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>

		<p>ПК-1.2 Способность осуществлять воспитательную деятельность в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	<p>Знает научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки</p> <p>Умеет управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность</p> <p>Владеет регулированием поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализацией современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, использует их как на занятии, так и во внеурочной деятельности</p>
	<p>ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин</p>	<p>Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач</p> <p>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений</p>
		<p>ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа</p>	<p>Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера</p>
	<p>ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач</p>	<p>Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате</p> <p>Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации</p> <p>Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации</p>
		<p>ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных</p>	<p>Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации</p>

		технологий и программных средств	<p>Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p>Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации</p>
		ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	<p>Знает требования обеспечения информационной безопасности</p> <p>Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности</p> <p>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>
	ОПК-4 Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях	ОПК-4.1 Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания	<p>Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные концепции современного естествознания</p> <p>Умеет применять концепции современного естествознания для описания наблюдаемых явлений</p> <p>Владеет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях</p>
	ПК-2 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-2.1 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	<p>Знает основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету</p> <p>Умеет применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы</p> <p>Владеет формированием общекультурных компетенций и пониманием места предмета в общей картине мира</p>
		ПК-2.2 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»	<p>Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами</p> <p>Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях</p> <p>Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в</p>

			области физики и астрономии, математики и информатики
ПК-3 Способен преподавать по дополнительным общеобразовательным программам		ПК-3.1 Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	<p>Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности</p> <p>Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе</p> <p>Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях</p>
		ПК-3.2 Способность разрабатывать с учетом внутри- и межпредметных связей программно-методическое обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной программы	<p>Знает содержание и методики реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания</p> <p>Умеет корректировать содержание образовательной программы с учетом внутри- и межпредметных связей, системы контроля и оценки, планов занятий по результатам анализа их реализации</p> <p>Владеет разработкой дополнительных общеобразовательных программ с учетом внутри- и межпредметных связей (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации</p>
ПК-4 Способен выполнять организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ		ПК-4.1 Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач	<p>Знает психолого-педагогические и организационно-методические основы организации образовательного процесса по дополнительным образовательным программам</p> <p>Умеет формировать план выборки, разрабатывать самостоятельно или с участием специалистов инструментарий исследования</p> <p>Владеет организацией и (или) проведением изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых</p>
		ПК-4.2 Способность организовывать и проводить исследования рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	Знает законодательство Российской Федерации в сфере образования, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации в сфере образования и законодательство Российской Федерации в области персональных данных

			<p>Умеет оказывать профессиональную поддержку в оформлении и представлении педагогическими работниками своего опыта</p> <p>Владеет контролем и оценкой качества программно-методической документации</p>
	<p>ПК-5 Способен преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации &lt;5&gt;</p>	<p>ПК-5.1 Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>	<p>Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью</p> <p>Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин</p> <p>Владеет навыками проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий</p>
		<p>ПК-5.2 Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>	<p>Знает требования, предъявляемые к разработке научно-методического обеспечения для реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей)</p> <p>Умеет использовать научно-методическое обеспечение для реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p> <p>Владеет навыками разработки научно-методического обеспечения при реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>

## **Аннотация дисциплины**

### ***Производственная практика. Технологическо-трансферная практика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётные единицы 216 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 8 семестре на 4 курсе и в семестре А на 5 и завершается зачетом. Практика непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, входит в блок Б2 «Практика», в обязательную часть учебного плана (Б2.О.03(П)) программы специалитета. Студент к моменту прохождения практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения всех дисциплин обязательной части, части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП.

#### ***Язык реализации: русский***

**Цели:** закрепление знаний в области физики, полученных в ходе теоретического изучения общих и специальных дисциплин по выбранному направлению; приобретение и совершенствование студентами профессиональных навыков и умений, закрепляющих полученные теоретические знания; отработка практических умений и навыков, которые будут использоваться в дальнейшей профессиональной деятельности; получение навыков работы с современным оборудованием, применяемым в отрасли; развитие у студентов навыков ведения исследований, нахождение эффективных методов решения задач в области создания, развития и сопровождения информационного и программного обеспечения; приобретение и развитие студентами профессиональных навыков и умений трансфера информационных технологий в сферы научной и образовательной деятельности; приобретение навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

#### **Задачи:**

1. Закрепление и проверка на практике массива теоретических знаний, полученных в ходе обучения на предыдущих этапах;
2. Получение новых и совершенствование уже имеющихся навыков работы с различным, в том числе новейшим оборудованием, применяемым в области прикладной физики;
3. Формирование навыков трансфера информационных технологий в научную и образовательную деятельность;

4. Отработка навыков поиска научной и нормативной информации по изучаемой проблеме;
5. Формирование способности самостоятельно ставить, планировать этапы и достигать цели научного исследования;
6. Получение навыков презентации научных отчетов, докладов; публикации научных материалов, тезисов, статей в отечественных и зарубежных изданиях различного уровня;
7. Приобретение навыков обработки массивов данных, получаемых в результате проведения эксперимента в режиме реального времени;
8. Сбор конкретного предметного материала для выполнения итоговой квалификационной работы;
9. Формирование информационной компетентности с целью успешной работы в сфере профессиональной деятельности;
10. Обеспечение успеха дальнейшей профессиональной карьеры.

В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научное мышление	ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков
		ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и

			<p>проводить экспериментальные исследования</p> <p>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>
	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	<p>Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач</p> <p>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений</p>
		ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	<p>Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера</p>
		ОПК-2.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	<p>Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов</p> <p>Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности</p> <p>Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов</p>
	ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач	<p>Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате</p> <p>Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации</p> <p>Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации</p>



		<p>ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств</p>	<p>Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации</p> <p>Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p>Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации</p>
		<p>ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p>Знает требования обеспечения информационной безопасности</p> <p>Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности</p> <p>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>
	<p>ОПК-4 Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях</p>	<p>ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях</p>	<p>Знает основные методы исследования физических явлений и процессов</p> <p>Умеет анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов</p> <p>Владеет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях</p>
	<p>ОПК-5 Способен представлять результаты собственной профессиональной деятельности в специализированных печатных и электронных изданиях, а также при публичных выступлениях с применением современных средств и ориентируясь на потребности аудитории</p>	<p>ОПК-5.1 Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов</p>	<p>Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований</p> <p>Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов</p> <p>Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научно-технических отчетов, научных статей и докладов</p>
		<p>ОПК-5.2 Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных статей и докладов на научно-технических конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности</p>	<p>Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач	<p>Знает фундаментальные основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, необходимые для решения практических задач; современные технологии проектирования и производства программного обеспечения</p> <p>Умеет правильно выбрать технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленной задачи; использовать знания, полученные в области математических наук, программирования и информационных технологий</p> <p>Владеет навыками применения технологий разработки алгоритмов и компьютерных программ</p>
		ОПК-6.2 Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов	<p>Знает математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки</p> <p>Умеет применять математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в конкретных проектах</p> <p>Владеет навыками использования современных средств и языков программирования, современных программных сред разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем</p>
		ОПК-6.3 Разрабатывает программное обеспечение с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знает понятие жизненного цикла программного обеспечения</p> <p>Умеет применять различные технологии разработки ПО с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеет навыками разработки ПО в соответствии с требованиями информационной безопасности</p>
Технологическо-трансферный	ПК-11 Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	<p>Знает предметную область автоматизации</p> <p>Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности</p> <p>Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности</p>

	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	<p>Знает основы информационных систем и технологий</p> <p>Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных</p> <p>Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации</p>
	ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	<p>Знает параллельные и распределённые вычисления</p> <p>Умеет планировать выполнение научно-технических работ</p> <p>Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Производственная практика. Научно-исследовательская работа***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, проводится на 3 курсе концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 6 семестре. Производственная практика непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, входит в блок Б2 «Практика», в основную часть учебного плана Б2.О.04(П) программы специалитета. Студент к моменту прохождения производственной практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП,

***Язык реализации: русский.***

**Цели:** получение студентами практических навыков и компетенций по видам профессиональной деятельности; сбор материалов для выполнения исследования; развитие у студентов интереса к научно-исследовательской работе, привитие им навыков ведения исследований, нахождение эффективных методов решения исследуемых задач.

**Задачи:**

1. Развитие навыков формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
2. Развитие навыков обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом имеющихся данных;
3. Получение практических навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов;
4. Сбор, анализ и обобщение фактического и теоретического материала с целью его использования в НИР;
5. Подготовка публикаций по тематике научно-исследовательских работ;
6. Подготовка научных докладов для выступления на конференциях, научных семинарах, форумах;
7. Публичная защита выполненной работы.

Практика может проводиться в организациях, с которыми заключаются договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Допускается возможность (по согласованию с руководителем образовательной программы) направления на практику в индивидуальном порядке обучающихся, желающих пройти практику в организациях по собственному выбору, если эти организации соответствуют требованиям Положения ДВФУ о практиках.

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научное мышление	ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков
		ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений

		ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики
	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов
	ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств	Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации
		ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	Знает требования обеспечения информационной безопасности Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
	ОПК-4 Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях	ОПК-4.1 Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные концепции современного естествознания Умеет применять концепции современного естествознания для описания наблюдаемых явлений Владеет навыками применения концепций современ-

			ного естествознания в междисциплинарных исследованиях
	ОПК-5 Способен представлять результаты собственной профессиональной деятельности в специализированных печатных и электронных изданиях, а также при публичных выступлениях с применением современных средств и ориентируясь на потребности аудитории	ОПК-5.1 Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов	<p>Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований</p> <p>Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов</p> <p>Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научно-технических отчетов, научных статей и докладов</p>
		ОПК-5.2 Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных статей и докладов на научно-технических конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности	<p>Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен управлять развитием БД	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	<p>Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем</p> <p>Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД</p> <p>Владеет установкой новой версии БД</p>
	ПК-7 Способен эксплуатировать радиоэлектронные комплексы, использовать специализированные знания в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-7.1 Выполняет организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин

			<p>Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>
	<p>ПК-8 Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы, применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>	<p>ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования</p> <p>Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p> <p>Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>
	<p>ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p>



			<p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>
	ПК-10 Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	<p>Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе</p> <p>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию</p> <p>Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований</p>
Технологическо-трансферный	ПК-12 Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	<p>Знает основы информационных систем и технологий</p> <p>Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных</p> <p>Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации</p>
	ПК-13 Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	<p>Знает параллельные и распределённые вычисления</p> <p>Умеет планировать выполнение научно-технических работ</p> <p>Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>

## **Аннотация дисциплины** ***Производственная практика. Преддипломная практика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётные единицы 432 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в семестре С на 6 курсе. Производственная практика непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, входит в блок Б2 «Практика», в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана (Б2.В.01(П)) программы специалитета.

Преддипломная практика проводится после освоения всех дисциплин теоретической подготовки и прохождения практик: учебной практики (ознакомительной практики), производственных практик (технологическо-трансферных) практики и научно-исследовательской работы.

***Язык реализации: русский.***

**Цели:** обобщение профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения, и формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы; приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

**Задачи:**

1. Анализ исследований по теме выпускной квалификационной работы (ВКР), работа с научной литературой, принципы научного исследования, методы научного исследования, средства научного исследования и т.д.;
2. Выбор методов решения проблемы - методология, технология исследования, стратегия исследования и т.д.;
3. Освоение методик (теоретических, экспериментальных) научных исследований;
4. Сбор необходимого материала для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

Практика может проводиться в организациях, с которыми заключаются договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Допускается возможность (по согласованию с руководителем образовательной программы) направление на практику в индивидуальном

порядке обучающихся, желающих пройти практику в организациях по собственному выбору, если эти организации соответствуют требованиям Положения ДВФУ о практиках.

В результате прохождения производственной практики обучающиеся должны приобрести следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен управлять развитием БД	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД Владеет установкой новой версии БД
	ПК-7 Способен эксплуатировать радиоэлектронные комплексы, использовать специализированные знания в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-7.1 Выполняет организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин
	ПК-8 Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы,	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техни-	Знает основы математического обеспечения и программирования

	<p>применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>	<p>ческое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p> <p>Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>
	<p>ПК -9 Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>	<p>ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>
	<p>ПК-10 Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО</p>	<p>ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц</p>	<p>Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе</p> <p>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию</p> <p>Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований</p>

## Аннотация дисциплины *Физика фундаментальных взаимодействий*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часов. Является факультативной дисциплиной, изучается в 10 семестре и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 18 часов, а также выделено 54 часа на самостоятельную работу.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** приобретение систематизированных знаний по основам физики фундаментальных взаимодействий.

**Задачи:**

1. Изучение основных положений Стандартная модель физики частиц;
2. Изучение свойств фундаментальных фермионов — лептонов и кварков;
3. Изучение свойств четырех фундаментальных взаимодействий;
4. Приобретение навыков решения задач физики фундаментальных взаимодействий.

Дисциплина «Физика фундаментальных взаимодействий» логически связана с содержанием следующих дисциплин: «Квантовая теория поля», «Квантовая механика», «Теория гравитации», «Общая астрофизика» «и других.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-3 Способен преподавать по дополнительным общеобразовательным программам	ПК-3.2 Способность разрабатывать с учетом внутри- и межпредметных связей программно-методическое обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной программы	Знает содержание и методики реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания
			Умеет корректировать содержание образовательной программы с учетом внутри- и межпредметных связей, системы контроля и оценки, планов занятий по результатам анализа их реализации
			Владеет разработкой дополнительных общеобразовательных программ с учетом внутри- и межпредметных

			связей (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации
--	--	--	--

## Аннотация дисциплины *Понимание и метапредметная компетентность*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является факультативной дисциплиной, изучается в 5 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрены лекции - 32 часа и проведение практических занятий – 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 42 часов.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** формирование у студентов необходимых теоретических знаний и представления о взаимосвязи процессов понимания с содержанием компетенций, развитие способностей мыслить самостоятельно, владеть современными методами анализа научных фактов и явлений общественной жизни, умение делать выводы и обобщения.

**Задачи:**

1. Сформировать знания и систематизировать понятия понимания и компетентности;
2. Установить особенности формирования предметных связей и их роль как в понимании изучаемого материала, так и в развитии компетентности на основе психологических и педагогических особенностей понимания.

Дисциплина логически связана с содержанием дисциплин: «Современные методы обучения физике и астрономии, математике и информатике», «Методика преподавания физики и астрономии», «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения», «Психология подросткового лидерства», «Методика преподавания математики и информатики», «Инновационный менеджмент».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-5.1; ПК-5.2.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения По дисциплине)
Педагогическая	<b>ПК-5</b> Способен преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации <5>	ПК-5.1 Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью  Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотно-

			<p>ношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин.</p> <p>Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий</p>
		<p>ПК-5.2 Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>	<p>Знает методологические основы современного образования, инновационные когнитивные методы обучения</p> <p>Умеет создавать научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля</p> <p>Владеет навыками разработки (самостоятельно и (или) в группе под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) новых подходов и методических решений в области преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Понимание и метапредметная компетентность» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

Дисциплина «Понимание и метапредметная компетентность» охватывает круг вопросов, связанных с процессами понимания, которое реализуется при достижении метапредметной компетентности, связанной с умениями и навыками устанавливать внутри- и межпредметные связи в содержании основных и профессиональных дисциплин. Понимание рассматривается как психологическая категория. Приводится развитие взглядов на понимание, в том числе точка зрения на понимание как функцию сознания в контексте аналитического мышления. Обсуждается семантика иерархической структуры понимания. На прототипе модели понимания рассматривается роль и место предметных связей в понимании изучаемого материала. Анализируется определение метапредметности и ее роль в обучении физике. Формируются умения устанавливать предметные связи как индикатор метапредметной компетентности.



Для успешного освоения дисциплины «Понимание и метапредметная компетенция» студенты изучают способы установления внутри и межпредметных связей в курсе общей физики. Дисциплина базируется на материале, изложенном в дисциплине «Методика преподавания физики» и в разделах курса общей физики: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм» и т.д.