



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

Директор Института  
научно-технологических и  
передовых материалов

А.В.

21 января 2022 г.



**Сборник  
аннотаций рабочих программ дисциплин**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**03.03.02 Физика**

**Программа бакалавриата**

**Цифровые технологии в физике**

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *4 года*

Год начала подготовки: *2022*

Владивосток,  
2022

## Содержание

Б1.О.01 Иностранный язык.....	
Б1.О.02 История.....	
Б1.О.03 Философия.....	
Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности .....	
Б1.О.05 Физическая культура и спорт .....	
Б1.О.06 Русский язык в профессиональной коммуникации.....	
Б1.О.07 Экономика .....	
Б1.О.08 Правоведение .....	
Б1.О.09 Добровольческая деятельность и волонтерское движение .....	
Б1.О.10 Охрана интеллектуальной собственности.....	
Б1.О.11.01 Основы проектной деятельности .....	
Б1.О.11.02 Научно-исследовательское проектирование.....	
Б1.О.12.01 Математический анализ .....	
Б1.О.12.02 Линейная алгебра и аналитическая геометрия .....	
Б1.О.12.03 Векторный и тензорный анализ .....	
Б1.О.12.04 Элементы функционального анализа .....	
Б1.О.12.05 Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление .....	
Б1.О.12.06 Вероятность в статистической механике и квантовой физике .....	
Б1.О.12.07 Теория групп .....	
Б1.О.13.01 Механика .....	
Б1.О.13.02 Электричество и магнетизм.....	
Б1.О.13.03 Оптика.....	
Б1.О.13.04 Молекулярная физика .....	
Б1.О.13.05 Атомная физика .....	
Б1.О.13.06 Электроника и схемотехника .....	
Б1.О.13.07 Введение в специальность .....	
Б1.О.14.01 Электродинамика.....	
Б1.О.14.02 Физика атомного ядра и элементарных частиц .....	
Б1.О.14.03 Методы математической физики .....	
Б1.О.14.04 Теоретическая механика .....	
Б1.О.14.05 Механика сплошных сред.....	
Б1.О.14.06 Квантовая механика.....	
Б1.В.01 Элективные курсы по физической культуре и спорту .....	
Б1.В.02 Вычислительная физика.....	
Б1.В.03 Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов .....	
Б1.В.04 Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания.....	

Б1.В.05	Методы Монте-Карло в статистической физике .....
Б1.В.06	Нейросетевые технологии в физике конденсированного состояния.....
Б1.В.07	Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов .....
Б1.В.08	Фотоника и оптоэлектроника .....
Б1.В.09	Термодинамика и статистическая физика .....
Б1.В.10	Методика преподавания физики .....
Б1.В.11	Физика конденсированного состояния .....
Б1.В.12	Отдельные главы квантовой механики в приложениях к квантовым вычислениям .
Б1.В.ДВ.01.01	Машинное обучение в физике твердого тела .....
Б1.В.ДВ.01.02	Теория гравитации.....
Б1.В.ДВ.01.03	Языки ассемблера для компьютеризации физических приборов.....
Б1.В.ДВ.01.04	Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов.....
Б1.В.ДВ.02.01	Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии.....
Б1.В.ДВ.02.02	Общая астрофизика .....
Б1.В.ДВ.02.03	Методы моделирования наноструктур и наноматериалов .....
Б1.В.ДВ.02.04	Математическое моделирование в современном материаловедении
Б1.В.ДВ.03.01	Пакеты прикладных программ для решения фундаментальных и прикладных физических задач .....
Б1.В.ДВ.03.02	Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры.....
Б1.В.ДВ.03.03	Синтез и свойства наноструктурированных материалов
Б1.В.ДВ.03.04	Теория квантового материаловедения.....
Б1.В.ДВ.04.01	Облачные технологии в теоретической и и прикладной физике.....
Б1.В.ДВ.04.02	Колебания и волны.....
Б1.В.ДВ.04.03	Процессы на поверхности раздела фаз.....
Б1.В.ДВ.04.04	Введение в теорию квантовых измерений .....
Б1.В.ДВ.05.01	Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером.....
Б1.В.ДВ.05.02	Введение в теорию квантовой криптографии.....
Б1.В.ДВ.05.03	Введение в квантовую теорию информации .....
Б1.В.ДВ.05.04	Большие данные в статистической физике .....
Б1.В.ДВ.06.01	Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики .....
Б1.В.ДВ.06.02	Методика проведения численных экспериментов .....
Б1.В.ДВ.06.03	Статистические методы обработки информации в физике .....
Б1.В.ДВ.06.04	Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем.....
Б1.В.ДВ.07.01	Системы компьютерной математики для физиков .....
Б1.В.ДВ.07.02	Геометрические начала современной физики .....
Б1.В.ДВ.07.03	Научно-исследовательский интернет вещей .....
Б1.В.ДВ.07.04	Магнетизм и магнитные фазовые переходы в наноструктурированных и аморфных материалах .....

Б1.В.ДВ.08.01 Системы подготовки научных публикаций LaTeX и gnuplot .....	
Б1.В.ДВ.08.02 Программирование для физических задач.....	
Б1.В.ДВ.08.03 Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов.....	
Б1.В.ДВ.08.04 Многопоточное программирование для решения физических задач.....	
Б1.В.ДВ.09.01 Компьютерные технологии в картографии: программное обеспечение, базы данных.....	
Б1.В.ДВ.09.02 Теория открытых квантовых систем, квантовая теория релаксации .....	
Б1.В.ДВ.09.03 Геоинформационные системы в геофизике и геологии .....	
Б1.В.ДВ.09.04 Квантовая теория твердых тел .....	
Б1.В.ДВ.10.01 Программируемые микроконтроллеры физических приборов.....	
Б1.В.ДВ.10.02 Теория фазовых переходов.....	
Б1.В.ДВ.10.03 Фазовые превращения в металлах и сплавах.....	
Б1.В.ДВ.10.04 Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов..	
Б1.В.ДВ.11.01 Исследование Земли из космоса, методы изучения окружающей среды .....	
Б1.В.ДВ.11.02 Метод функционального интегрирования в квантовой теории .....	
Б1.В.ДВ.11.03 Микромагнитное моделирование .....	
Б1.В.ДВ.11.04 Нелинейные явления в природных системах.....	
Б1.В.ДВ.12.01 Основы реляционных баз данных в применении к решению физических задач .....	
Б1.В.ДВ.12.02 Квантовая теория поля .....	
Б1.В.ДВ.12.03 Архитектура и операционные системы вычислительных устройств используемых в физике .....	
Б1.В.ДВ.12.04 Основы квантовых вычислений .....	

## Аннотация дисциплины

### Иностранный язык

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается с 1 по 4 семестры (1 и 2 курс), завершается зачетом в 1 и 3 семестрах и экзаменом во 2 и 4 семестрах. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по 34 часа в каждом семестре, все 136 часов в интерактивной форме, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 38 часов в каждом семестре, в том числе по 11 часов на подготовку к каждому экзамену.

*Язык реализации: английский.*

**Цель** – формирование коммуникативной компетенции и способности применять полученные знания в ситуациях повседневного общения с представителями других культур.

#### **Задачи:**

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

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы иноязычные компетенции уровня высшего образования: сформированность представлений о роли языка в жизни человека, общества, государства; приобщение через изучение иностранного языка к ценностям национальной и мировой культуры; способность обобщать информацию, выделять ее из различных источников; способность поддерживать разговор на иностранном языке в рамках изученных тем.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке
		УК-4.2. Способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на английском языке
		УК-4.3. Способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-4.1 Способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке	Знает основные лексические единицы
	Умеет использовать изученные лексические единицы
	Владеет навыками использования изученных лексических единиц в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке
УК-4.2 Способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на английском языке	Знает основные грамматические категории и конструкции
	Умеет распознавать изученные грамматические категории и конструкции
	Владеет навыками употребления изученных грамматических категорий и конструкций для осуществления межкультурного общения на английском языке
УК-4.3 Способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка	Знает основные принципы построения высказываний
	Умеет строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы
	Владеет навыками построения высказываний, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка

## **Аннотация дисциплины**

### ***История***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается во 2 семестре 1 курса и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов (в том числе интерактивных 18 часов), практических занятий 18 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 36 часов).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование целостного, объективного представления о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

#### **Задачи:**

– формирование знания о закономерностях и этапах исторического процесса; основных событиях и процессах истории России; особенностях исторического пути России, её роли в мировом сообществе; основных исторических фактах и датах, именах исторических деятелей.

– формирование умения самостоятельно работать с историческими источниками; критически осмысливать исторические факты и события, излагать их, отстаивать собственную точку зрения по актуальным вопросам отечественной и мировой истории, представлять результаты изучения исторического материала в формах конспекта, реферата.

– формирование навыков выражения своих мыслей и мнения в межличностном общении; навыками публичного выступления перед аудиторией.

– формирование чувства гражданственности, патриотизма, бережного отношения к историческому наследию.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: имеет представление о роли истории в жизни человека, общества, государства; способен анализировать и обобщать информацию, выделять ее из различных источников.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания
		УК-5.2. Объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием
		УК-5.3. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания	Знает основные теории исторического процесса
	Умеет выделять основные этапы истории
	Владеет навыками описания и характеристик причин исторических процессов на различных этапах истории
УК-5.2. Объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием	Знает основные этапы исторического пути России
	Умеет обосновать общеисторические закономерности и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризует роль и место России в мировой истории
	Владеет навыками находить и использовать информацию об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития
УК-5.3. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте	Знает роль исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира
	Умеет вести аргументированную дискуссию с опорой на исторические примеры
	Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия и сопоставления исторических фактов, процессов, явлений



## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Философия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается во 4 семестре на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий 36 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 36 часов).

*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:**

- сформировать необходимый уровень фундаментальных знаний об истории развития рефлексивного мышления;
- обучить базовым техникам системного рефлексивного мышления, позволяющим воспринимать феномены межкультурного разнообразия;
- развить навыки ведения межкультурной коммуникации, учитывающей разность философского и этического контекстов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности); способность анализировать и обобщать информацию, выделять ее из различных источников.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.4. Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		УК-5.5. Осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности
		УК-5.6. Формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-5.4. Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает философские обоснования и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества
	Умеет использовать технику системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества
	Владеет навыками восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия
УК-5.5. Осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности	Знает принципы общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации на основании рефлексивного мышления
	Умеет применять общие и специальные философские методы для построения межкультурной коммуникации в рамках современного общества
	Владеет навыками межкультурной коммуникации с позиции философского знания, общих и специальных методов восприятия иного культурного опыта с учетом поставленных целей деятельности
УК-5.6. Формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов	Знает историю формирования различий этического и философского контекстов межкультурного взаимодействия в современном обществе
	Умеет использовать технику построения интеграционных связей межкультурного взаимодействия
	Владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техники системного рефлексивного мышления

## **Аннотация дисциплины** ***Безопасность жизнедеятельности***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 1 семестре на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий 16 часов, практических занятий 16 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 40 часов.

*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.

### **Задачи:**

- овладение студентами методами анализа и идентификации опасностей среды обитания;
- получение знаний о способах защиты человека, природы, объектов экономики от естественных и антропогенных опасностей и способах ликвидации нежелательных последствий реализации опасностей;
- овладение студентами навыками организации обеспечения безопасности на рабочем месте с учетом требований охраны труда.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребности и способности обучаться, ответственного отношения к себе и окружающему миру); способность анализировать и обобщать информацию, делать правильные выводы.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
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
		УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества
		УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций	Знает характеристику и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их воздействия
	Умеет устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием ее воздействия, оценивать потенциальный риск
	Владеет методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций
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 возникших ситуациях.
	Владеет средствами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества
УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов	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
	Умеет разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей.
	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
--	--

## **Аннотация дисциплины** ***Физическая культура и спорт***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, ведется в 1 семестре на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий 2 часа, практических занятий 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 2 часа.

*Язык реализации: русский.*

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

### **Задачи:**

– формирование знаний, умений и навыков в реализации средств базовых видов двигательной деятельности (легкая атлетика, общая физическая подготовка), эстетическое и духовное развитие студентов;

– развитие физических способностей средствами базовых видов двигательной деятельности для укрепления здоровья и поддержания физической и умственной работоспособности;

– воспитание социально-значимых качеств и формирование потребностей в здоровом образе жизни для эффективной профессиональной самореализации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребности и способности обучаться, ответственного отношения к себе, к окружающим, выбор здорового образа жизни).

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
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
		УК-7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности
		УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
К-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 профессии	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 к будущей профессиональной деятельности
	Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом
	Владеет способностью применения методики самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности
УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической	Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта

<p>подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями</p>	<p>Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта</p>
	<p>Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями</p>





## Аннотация дисциплины

### *Русский язык в профессиональной коммуникации*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 1 семестре на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий 34 часа (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 38 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у студентов навыков эффективной речевой деятельности, а именно:

- подготовки и представления устного выступления на общественно значимые и профессионально ориентированные темы;
- создания и языкового оформления академических и официально-деловых текстов различных жанров.

**Задачи:**

- развить навыки составления академических текстов различных жанров (аннотация, реферат, эссе, научная статья);
- развить навыки составления официально-деловых текстов различных жанров (личные деловые бумаги, отчетные документы, деловое письмо);
- совершенствовать навыки языкового оформления текста в соответствии с принятыми нормами, правилами, стандартами;
- сформировать навыки редактирования/саморедактирования составленного текста;
- научить приёмам эффективного устного представления письменного текста;
- ознакомить с принципами и приёмами ведения конструктивной дискуссии;
- обучить приёмам создания эффективной презентации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции уровня общего среднего образования (школы):

- способность грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме с соблюдением правил орфографии и произношения, с соблюдением норм в области морфологии и синтаксиса современного русского языка;
- наличие знаний в области системы функциональных стилей современного русского литературного языка.

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	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.4. Умение составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо
		УК-4.5. Способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.4. Умение составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо	Знает основные принципы составления и оформления академических текстов и официальных документов
	Умеет создавать письменный текст в соответствии с коммуникативными целями и задачами, оформлять его в соответствии с нормами современного русского литературного языка, формальными требованиями к структуре и жанру
	Владеет навыками составления письменных текстов различных жанров: реферата, аннотации, эссе, резюме, заявления, делового письма
УК-4.5. Способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров	Знает основные положения риторики и правила подготовки устного выступления, основные принципы и законы эффективной коммуникации
	Умеет оформлять устный текст в соответствии с нормами современного русского литературного языка, формальными требованиями и риторическими

	принципами, свободно пользоваться речевыми средствами книжных стилей современного русского языка
	Владеет основными навыками ораторского мастерства: подготовки и осуществления устных публичных выступлений различных типов и жанров (информирующее, убеждающее, протокольно-этикетное и т.д.), ведения конструктивной дискуссии

## Аннотация дисциплины

### Экономика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 6 семестре на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часов (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 36 часов).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – создание базы теоретических знаний, практических навыков в области экономики, необходимой современному бакалавру для эффективного решения профессиональных задач.

#### **Задачи:**

– формирование у студентов целостного представления о механизмах функционирования и развития современной рыночной экономики как на микро-, так и на макроуровне;

– овладение понятийным аппаратом экономической науки для более полного и точного понимания сути происходящих процессов;

– изучение законов функционирования рынка; поведения потребителей и фирм в разных рыночных условиях, как основы последующего успешного ведения бизнеса;

– формирование навыков анализа функционирования национального хозяйства, основных макроэкономических рынков, взаимосвязей между экономическими агентами в хозяйстве страны;

– знакомство с основными проблемами функционирования современной рыночной экономики и методами государственной экономической политики;

– изучение специфики функционирования мировой экономики в её социально-экономических аспектах, для более полного понимания места и перспектив России.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции уровня общего среднего

образования (школы): наличие знаний о существовании различных систем экономических формаций, их характерные особенности, взаимоотношения субъектов внутри этих формаций.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории
		УК-10.2. Собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне
		УК-10.3. Применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-10.1. Интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории	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 навыком интерпретации поведения субъектов экономики в терминах экономической теории
УК-10.2. Собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне	Знает основные тенденции развития экономики как на микро-, так и на макроуровне
	Умеет анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро- и макроуровне
	Владеет навыками поиска, анализа и интерпретации информации об экономических процессах на микро- и макроуровне
УК-10.3. Применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности	Знает принципы построения моделей экономической теории
	Умеет применять теоретические модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности
	Владеет навыком применения модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности

## Аннотация дисциплины

### *Правоведение*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 5 семестре на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 18 часов (в том числе интерактивных 8 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 36 часов).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование способностей, позволяющих определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, а также приобретение способностей, проявляемых в формировании нетерпимого отношения к коррупционному поведению.

#### **Задачи:**

- приобретение навыков поиска норм, необходимых для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели;
- формирование навыков анализа, толкования и правильного применения правовых норм, необходимых для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели;
- приобретение навыков оценивания решений, поставленных задач на соответствие законодательным и другими нормативным правовыми актами, обеспечивающими реализацию проекта;
- развитие навыков работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- развитие навыков формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.;

–овладение навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции уровня общего среднего образования (школы): наличие знаний о существовании различных законов, знание и соблюдение которых необходимо каждому гражданину общества, их характерные особенности и специфика.

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	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4. Определяет совокупность правовых норм, необходимых для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели
		УК-2.5. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, предусмотренных действующими правовыми нормами
		УК-2.6. Оценивает решение поставленных задач на соответствие законодательным и другим нормативным правовым актам, обеспечивающим реализацию проекта, решение профессиональных задач в рамках поставленной цели
Гражданская позиция	<b>УК-11.</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
		УК-11.2. Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе
		УК-11.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.4. Определяет совокупность правовых норм, необходимых для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели	Знает правовые нормы, необходимых для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели
	Умеет определить необходимые правовые нормы для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели
	Владеет навыками определения совокупности правовых норм, необходимых для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели
УК-2.5. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, предусмотренных действующими правовыми нормами	Знает, что при решении задач необходимо их соответствие законодательным нормативно-правовым актам
	Умеет оценивать решение поставленных задач на соответствие законодательным и другим нормативным правовым актам,
	Владеет навыками оценки решения поставленных задач на соответствие законодательным и другим нормативным правовым актам, обеспечивающим реализацию проекта, при решении профессиональных задач в рамках поставленной цели
УК-2.6. Оценивает решение поставленных задач на соответствие законодательным и другим нормативным правовым актам, обеспечивающим реализацию проекта, решение профессиональных задач в рамках поставленной цели	Знает, что при решении задач необходимо их соответствие законодательным нормативно-правовым актам
	Умеет оценивать решение поставленных задач на соответствие законодательным и другим нормативным правовым актам,
	Владеет навыками оценки решения поставленных задач на соответствие законодательным и другим нормативным правовым актам, обеспечивающим реализацию проекта, при решении профессиональных задач в рамках поставленной цели
УК-11.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности
	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, регулирующими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности
УК-11.2. Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе	Знает о мероприятиях, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе
	Умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе
	Владеет навыками планирования, организации и проведения мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе

УК-11.3. 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.

## Аннотация дисциплины

### *Добровольческая деятельность и волонтерское движение*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 4 семестре (2 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 18 часов (в том числе интерактивных 12 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – сформировать у студентов основные теоретические знания, практические умения и навыки в области добровольческой деятельности и волонтерского движения.

#### **Задачи:**

– сформировать у студентов общее представление о добровольческой деятельности и волонтерском движении, его месте в обществе и отдельных общественных подсистемах, об историческом развитии, современном состоянии и перспективах развития;

– сформировать понятийный аппарат, позволяющий студенту ориентироваться в конкретных социальных проблемах, разных формах и видах, уровнях и этапах, проблемах волонтерской деятельности;

– сформировать целостную систему представлений о современных направлениях волонтерской деятельности в России и раскрыть специфику работы в рамках каждого;

– сформировать методический и технологический инструментарий, позволяющий студенту в будущем выступать в качестве организатора и участника волонтерского движения, а также разрабатывать проекты с целью адаптации традиционных и создания инновационных методик индивидуальной и групповой деятельности;

– сформировать необходимые универсальные компетенции, способствующие студенту и будущему специалисту управлять проектами,

организовывать и руководить командой волонтеров, применять знания о социальных проблемах конкретных категорий населения и групп лиц, в том числе лиц с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции уровня общего среднего образования (школы): позитивное отношение к окружающим, желание прийти на помощь, умение общаться в коллективе, толерантное восприятие представителей других культур и граждан других стран, способность грамотно излагать свои мысли и поддержать разговор, в том числе на иностранном языке; способность обобщать информацию, выделять ее из различных источников.

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	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
		УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и	УК-9.1. Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом

	профессиональной сферах	социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
		УК-9.2. Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
		УК-9.3. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимо выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода круга задач из поставленной цели, определения связи между ними
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знает требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеет навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знает основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
	Умеет правильно представлять результаты проекта, предлагать возможности их использования
	Владеет навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Знает свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Умеет организовать деятельность в рамках собственной роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Владеет навыками реализации собственной роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Знает структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды

УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
	Владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	Знает требования к нормам и установленным правилам командной работы; несет личную ответственность за результат
	Умеет соблюдать нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
	Владеет навыками по поддержанию и транслированию норм, установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат
УК-9.1. Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья	Знает принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности
	Умеет применять принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
	Владеет навыками применения принципов недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
УК-9.2. Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах	Знает основные принципы взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
	Умеет взаимодействовать с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
	Владеет навыками взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
УК-9.3. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	Знает основы планирования профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
	Умеет осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
	Владеет навыками осуществления профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Охрана интеллектуальной собственности***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 7 семестре (4 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов, практических занятий – 8 часов (в том числе интерактивных 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 128 часов (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 108 часов).

*Язык реализации: русский.*

#### **Цель.**

Приобретение необходимых знаний для понимания сущности правовой охраны основных результатов творческой и интеллектуальной деятельности человека, направлений ее совершенствования и эффективного использования в производстве и прежде всего в научной деятельности.

#### **Задачи:**

- знакомство с основными законами, правовыми актами РФ и международными договорами, связанными с регистрацией, охраной и классификацией объектов интеллектуальной собственности;
- анализ объектов авторского права, промышленного права с целью необходимости их защиты и государственной охраны;
- научить обучающихся пользоваться патентно-технической информацией, поисковыми системами Российской Федерации и зарубежными базами данных;
- получение необходимых знаний для проведения патентного поиска и составления патентного отчета по теме, а также навыков оформления заявок для получения охранных документов.

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

- умение определять совокупность правовых норм, необходимых для реализации проектов и задач в рамках поставленной цели;

- планирование и реализация задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, предусмотренных действующими правовыми нормами;

- предварительная оценка решения поставленных задач на соответствие законодательным и другим нормативным правовым актам, обеспечивающим реализацию проекта;

- применение современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач;

- проводит первичный поиск информации по заданной тематике.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: наличие знаний о существовании юридических законов, знание и соблюдение которых необходимо каждому гражданину общества, их характерные особенности и специфика; умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальных компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, предусмотренных действующими правовыми нормами
		УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимо выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода круга задач из поставленной цели, определения связи между ними
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, предусмотренных действующими правовыми нормами	Знает требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеет навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знает основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
	Умеет правильно представлять результаты проекта, предлагать возможности их использования
	Владеет навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Владение информационными технологиями	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.
		ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств
		ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1. Анализирует методики и технологии использования информационных технологий,	<i>Знает</i> методики использования информационных технологий, выбора программных средств для решения поставленных задач

выбирает программные средства для решения поставленных задач.	<b>Умеет</b> применять методики и технологии использования информационных технологий и выбирать программные средства для решения поставленных задач
	<b>Владеет</b> навыками использования информационных технологий, выбора программных средств для решения поставленных задач
ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств	<b>Знает</b> , как решать профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств
	<b>Умеет</b> решать профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств
	<b>Владеет</b> навыками решения профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств
ОПК-3.3. Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	<b>Знает</b> требования обеспечения информационной безопасности
	<b>Умеет</b> соблюдать требования обеспечения информационной безопасности
	<b>Владеет</b> навыками обеспечения информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности

## **Аннотация дисциплины**

### ***Основы проектной деятельности***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается во 2 семестре (1 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** дисциплины – закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, а также приобретение практических навыков и компетенций научно-исследовательской деятельности, подготовка к самостоятельной научно-исследовательской.

#### **Задачи:**

- развитие, расширение и закрепление профессиональных навыков в научно-исследовательской деятельности;
- знакомство с научными направлениями лабораторий Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий;
- оказать помощь обучающимся в выборе собственного научного направления.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: умеет применять методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, имеет представление о современной приборной базе, может использовать информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальных компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, предусмотренных действующими правовыми нормами
		УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимо выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода круга задач из поставленной цели, определения связи между ними
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, предусмотренных действующими правовыми нормами	Знает требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеет навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знает основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
	Умеет правильно представлять результаты проекта, предлагать возможности их использования
	Владеет навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук
		ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа
		ОПК-1.3. Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук
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
	Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа
ОПК-1.3. Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Знает методы осуществления теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками осуществления теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности

## Аннотация дисциплины

### *Научно-исследовательский проектирование*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 5 семестре (3 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 52 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** дисциплины – закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, а также приобретение практических навыков и компетенций научно-исследовательской деятельности, самостоятельной научно-исследовательской работы по подготовке выпускной квалификационной работы.

#### **Задачи:**

- развитие, расширение и закрепление профессиональных навыков в научно-исследовательской деятельности;
- исследование перспективных направлений физики;
- выполнение научных исследований по подготовке выпускной квалификационной работы (ВКР);
- подготовка публикаций по тематике научно-исследовательских работ.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу, информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации
		УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных
		УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности
		УК-6.2. Планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи
		УК-6.3. Проектирует траекторию личностного и профессионального развития

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации
УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных	Знает современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития
	Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать
	Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств
УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач	Знает основные способы и методы получения информации из современных информационных источников
	Умеет решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации
	Владеет навыками использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет, обработки и выбора информации, необходимой для решения поставленных задач
УК-6.1. Формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности	Знает особенности самоорганизации и саморазвития личности; сущность образовательной деятельности
	Умеет определять основные принципы самоорганизации и саморазвития
	Владеет навыками формулировки этапов своей образовательной деятельности
УК-6.2. Планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи	Знает особенности стратегических, тактических и оперативных задач; специфику программы образовательной деятельности
	Умеет планировать собственное время
	Владеет навыками создания программы образовательной деятельности
УК-6.3. Проектирует траекторию личностного и профессионального развития	Знает особенности личностного и профессионального развития; сущность траектории развития личности
	Умеет выделять этапы личностного и профессионального развития
	Владеет навыками проектирования личностного и профессионального развития



Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук
		ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа
		ОПК-1.3. Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
		ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-2.3. Анализирует полученные экспериментальные данные и представляет научные результаты в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей
Владение информационными технологиями	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.
		ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств
		ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук
ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с	Знает физические законы и математические методы решения стандартных профессиональных задач

применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	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
ОПК-1.3. Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Знает методы осуществления теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками осуществления теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности
ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Умеет применять базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Владеет навыками применения базовых методов научных исследований физических объектов, систем и процессов
ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает, как выбираются конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками выбора конкретных методов и технологий исследования для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.3. Анализирует данные и представляет научные результаты в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей	Знает способы анализа данных и представления научных результатов в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей
	Умеет анализировать данные и представлять научные результаты в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей
	Владеет навыками анализа данных и представления научных результатов в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей
ОПК-3.1. Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач.	Знает методики использования информационных технологий, выбора программных средств для решения поставленных задач
	Умеет применять методики и технологии использования информационных технологий и выбирать программные средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками использования информационных технологий, выбора программных средств для решения поставленных задач
ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных	Знает, как решать профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств

информационных технологий и программных средств	Умеет решать профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств
	Владеет навыками решения профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств
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 при осуществлении профессиональной деятельности

### **Аннотация дисциплины** **Математический анализ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётные единицы / 360 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе (1 семестр), завершается экзаменом; на 1 курсе (2 семестр), завершается экзаменом и зачетом. Учебным планом предусмотрено в 1 семестре проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, практических занятий – 54 часов (в том числе интерактивных 10 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 76 часов (в том числе с на подготовку к экзаменам 36 часов); во 2 семестре проведение лекционных занятий в объеме 62 часа, практических занятий – 72 часа (в том числе интерактивных 10 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 46 часов (в том числе на подготовку к экзаменам 27 часов).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** - приобретение у обучающихся необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня математических знаний.

**Задачи:** развитие логического мышления; повышение уровня математической культуры; овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных

дисциплин; освоение методов математического моделирования; освоение приемов постановки и решения математических задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: хорошие математические знания в рамках программы средней образовательной школы.

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

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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
	Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа

### Аннотация дисциплины

#### *Линейная алгебра и аналитическая геометрия*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе (1 семестр), завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, практических занятий – 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 24 часа.

*Язык реализации: русский*

**Цель** – обучение основным математическим понятиям и методам линейной алгебры и аналитической геометрии, влияющих на формирование мышления в категориях абстрактных математических понятий.

**Задачи:**

– формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений линейной алгебры при изучении дисциплин профессионального;

– обучение применению методов линейной алгебры для математического моделирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;

– умение решать типичные задачи линейной алгебры, такие как решение линейных уравнений, выполнение операций над матрицами, нахождение собственных значений линейных операторов и т.д.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: хорошие математические знания в рамках программы средней образовательной школы.

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

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
--	--

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
	Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа

## Аннотация дисциплины *Векторный и тензорный анализ*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части, изучается на 2 курсе (3 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрены лекционных занятий в объеме 52 часов, практических занятий – 52 часа (в том числе интерактивных 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 76 часов (в том числе на подготовку к экзаменам 36 часов).

*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:**

- ознакомление с основными понятиями и методами тензорного и векторного анализа;
- изучение и применение методов тензорного и векторного анализа.

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

Хорошее знание математики, базирующееся на курсах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук
		ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук
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
	Владеет 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 зачётные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе (5 семестр), завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий – 36 часа (в том числе интерактивных 8 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 38 часов.

**Цель** – приобретение систематизированных знаний по основным элементам функционального анализа.

#### Задачи:

- изучение основных принципов функционального анализа;
- освоение математического аппарата функционального анализа;
- изучение основных понятий и уравнений функционального анализа;
- приобретение навыков решения задач по дисциплине.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: хорошие математические знания полученные на 1-2 курсах; владением культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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
	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 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе (3 семестр), завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, практических занятий – 34 часа (в том числе интерактивных 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 60 часов (в том числе на подготовку к экзамену 36 часов).

*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:**

- приобретение умения интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков, и системы уравнений, решать задачу Коши;
- приобретение умения представить поставленную задачу в виде дифференциального уравнения с начальными условиями;

- приобретение умения провести качественный анализ полученных решений, решить вопрос об их устойчивости.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: хорошие математические знания полученные на 1 курсе; владением культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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

<i>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</i>	<i>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
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

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
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
	Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа

## ***Вероятность в статистической механике и квантовой физике***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе (3 семестр), завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 52 часов, практических занятий – 34 часа (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 58 часов.

**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:**

- изучение основных законов теории вероятностей и математической статистики;
- выработка навыков решения типовых задач;
- овладение методами теории вероятностей, применяемыми при решении задач статистической механики и квантовой физики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: осуществляет работу с информационными источниками, проводит научный поиск и анализ информации для решения поставленных задач; планирует собственное время.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
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
	Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа

## Аннотация дисциплины

### *Теория групп*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 5 семестре (3 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов (*в том числе интерактивных 4 часа*), 36 часа практических занятий (*в том числе интерактивных 14 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 38 часов.

*Язык реализации: русский.*

#### **Цель:**

изложение базового материала по теории групп, который широко используется в современной теоретической физике и знание которого необходимо для понимания соответствующей научной литературы и проведения самостоятельных исследований.

#### **Задачи:**

- познакомить студентов с базовым математическим аппаратом, основными понятиями и теоремами теории групп, с теорией представлений групп;
- рассмотреть широкий круг приложений теории групп в теоретической физике, причем обсуждение приложений должно сопровождаться более детальным изучением соответствующих конкретных групп;
- 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).

Для успешного изучения дисциплины «Теория групп» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности физических дисциплин.	ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук.
		ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук.	Знает: определение группы; примеры групп; классификацию и примеры групп.
	Умеет: доказывать простейшие теоремы; анализировать конкретные группы.
	Владеет: навыками использования теории групп при решении различных задач.
ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа.	Знает: определение представления группы; матричные представления групп.
	Умеет: выделять инвариантные подпространства; строить матричные представления конечных групп.
	Владеет: навыками применения методов теории представлений групп для решения различных задач.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Механика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 1 семестре (1 курс) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено

проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, лабораторных занятий – 68 часов, практических занятий – 52 часа (курс предполагает использование интерактивных методов обучения, 36 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 82 часа, в том числе 54 часа на подготовку к экзамену.

*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, прививать навыки экспериментального исследования тех или иных физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

**Задачи:**

- создание основ теоретической подготовки по курсу «Механика», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями механики, а также методами физического исследования;
- формирование научного мышления
- выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
- формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.
- овладение приёмами и методами решения конкретных задач из раздела «Механика».

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



компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</b>
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации

а также общеобразовательной компетенции:

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук

## Аннотация дисциплины Молекулярная физика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов, изучается во 2 семестре (1 курс) и завершается зачетом и экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, лабораторных занятий – 72 часа, практических занятий – 72 часа (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 54 часа), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа, в том числе 45 часов на подготовку к экзамену.

*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 «Молекулярная физика» должен обеспечить развитие у студентов высокой культуры моделирования всевозможных явлений и процессов (теоретические основы строения и свойств вещества, термодинамику идеального и реального газа, фазовые превращения, поверхностные явления, термодинамические потенциалы), ознакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин.

### **Задачи:**

- создание основ теоретической подготовки в области «Молекулярная физика», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классического электричества и магнетизма, а также методами физического исследования;
- формирование научного мышления;
- выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;

- формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления;

- овладение приёмами и методами решения конкретных задач молекулярной физики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации

а также общепрофессиональной компетенции:

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук

## Аннотация дисциплины *Электричество и магнетизм*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц / 324 академических часа, изучается в 3 семестре (2 курс) и завершается зачетом и экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 62 часов, лабораторных занятий – 72 часа, практических занятий – 68 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 52 часа), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 116 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

*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:**

- создание основ теоретической подготовки в области «Электричества и магнетизма», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классического электричества и магнетизма, а также методами физического исследования формирования научного мышления;
- выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
- формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.

- овладение приёмами и методами решения конкретных задач из электричества и магнетизма.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации

а также общепрофессиональной компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук

## Аннотация дисциплины

### *Оптика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа, изучается в 4 семестре (2 курс) и завершается зачетом и экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий – 72 часа, практических занятий – 36 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов, в том числе 54 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

Изучение математического аппарата оптики;

Освоение основных понятий и уравнений оптики;

Приобретение навыков решения задач по дисциплине оптика.



Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</b>
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации

а также общепрофессиональной компетенции:

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук

## Аннотация дисциплины

### *Атомная физика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часа, изучается в 5 семестре (3 курс) и завершается зачетом и экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, лабораторных занятий – 54 часа, практических занятий – 36 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – состоит в формировании представлений о наномире, его пространственно-временных масштабах и основных законах на основе квантовых идей.

#### **Задачи:**

- формирование у студентов понимания квантовых закономерностей строения атома, «масштабов» проявления квантовых атомных эффектов и явлений;
- усвоение студентами теоретического материала;
- формирование навыков анализа атомных явлений и решения задач;
- формирование умения постановки и решения экспериментальных задач на уровне атомных явлений;
- понимание главных проблем атомной физики как науки;
- грамотное использование полученных знаний и умений в специальных дисциплинах.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации

а также общепрофессиональной компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности	Знает формулировку фундаментальных законов физико-математических и (или) естественных наук

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
основы знаний физико-математических и (или) естественных наук	Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук

## **Аннотация дисциплины** ***Электроника и схемотехника***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часа, изучается в 4 семестре (2 курс) и завершается зачетом и экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, лабораторных занятий – 36 часов, практических занятий – 36 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – дать базовые представления о роли электроники в современной жизни и технике, о компонентах электрических и электронных цепей и их свойствах, методах их анализа и простейших устройствах на их основе.

### **Задачи:**

- формирование знаний о законах электроники и электротехники, компонентах цепей и их свойствах, областях применения электротехнических и электронных устройств;
- формирование терминологического аппарата в области электротехники и электроники;
- формирование умений и навыков анализа электрических и электронных цепей для решения технических задач в профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации

а также общепрофессиональной компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний физико-	Знает формулировку фундаментальных законов физико-математических и (или) естественных наук
	Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
математических и (или) естественных наук	Владет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук



**Аннотация дисциплины**  
***Введение в специальность***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа, изучается во 2 семестре (1 курс) 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** – сориентировать студентов в выборе собственного пути научных исследований в период обучения по данной ОП;

**Задачи:**

– познакомить студентов с современными проблемами и перспективами развития основных направлений в физике;

– рассказать о методах научных исследований; способах обработки полученной информации;

– познакомить студентов с тематикой научных исследований в структурах Института наукоемких технологий и передовых материалов ДВФУ, а также ведущих лабораториях институтов ДВО РАН.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Электродинамика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа, изучается в 5 семестре (3 курс) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 70 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 36 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 38 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** - приобретение систематизированных знаний по основам электродинамики.

#### **Задачи:**

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

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использование знаний по физике и математике при решении практических задач; умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

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

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
		ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Умеет применять базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Владет навыками применения базовых методов научных исследований физических объектов, систем и процессов
ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает, как выбираются конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Владет навыками выбора конкретных методов и технологий исследования для решения задач профессиональной деятельности

## Аннотация дисциплины

### *Физика атомного ядра и элементарных частиц*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часа, изучается в 6 семестре (3 курс) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий – 18 часов, практических занятий – 36 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование целостного в рамках существующих естественно-научных положений представления об основных закономерностях физики ядра и элементарных частиц и методах их исследования.

#### **Задачи:**

- получение студентами базовых знаний по физике элементарных частиц и атомного ядра;
- овладение представлениями о структурной организации микромира, механизме фундаментальных взаимодействий, идеями и методами этой дисциплины;
- умение применять усвоенные принципы и методы для анализа отдельных явлений и процессов физики элементарных частиц; понимание роли принципов симметрии, причинности, квантовой механики, законов сохранения в физике элементарных частиц;
- приобретение навыков решать конкретные физические задачи.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использование знаний по физике и математике при решении практических задач; умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
		ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Умеет применять базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Владеет навыками применения базовых методов научных исследований физических объектов, систем и процессов
ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает, как выбираются конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками выбора конкретных методов и технологий исследования для решения задач профессиональной деятельности

## **Аннотация дисциплины**

### ***Методы математической физики***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часов, изучается в 4 семестре (2 курс) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических занятий – 54 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа, в том числе 45 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – научить студентов построению математических моделей физических явлений и решению получающихся при этом математических задач.

#### **Задачи:**

- изучить методы решения различных типов дифференциальных уравнений с частными производными и приобрести практические навыки их решения изучение основных принципов физики конденсированного состояния;
- научиться использовать специальные функции при решении задач математической физики;
- научиться интерпретировать полученные решения;
- приобретение навыков построения математических моделей при решении ряда физических задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использование знаний по общей физике и уже освоенным специальным математическим дисциплинам.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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 знаний физико-математических и (или) естественных наук
		ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основы знаний 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
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики, математики и других естественных наук
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
	Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа



## **Аннотация дисциплины** ***Теоретическая механика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается в 4 семестре (2 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 36 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование представления обоснованных понятиях теоретической механики. Освоение законов и теорем теоретической механики, которые являются основополагающими для всех разделов не только прикладной механики, но также служат фундаментальной образовательной базой для других разделов и дисциплин теоретической физики.

### **Задачи:**

- изучение принципа наименьшего действия, теорема Нетер, уравнения Лагранжа, Гамильтона и Гамильтона Якоби и умение применять их для решения задач теоретической механики.
- углубление этих знаний и выработка навыков применения аппарата высшей математики для решения физических и прикладных задач.
- рассмотрение несвободных систем, а также введение обобщённых координат и обобщённых сил и в последующем получении уравнений Лагранжа и Гамильтона, освоением принципа наименьшего действия Остроградского–Гамильтона;
- формирование понимания использования математического аппарата для получения аналитических решений физических задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использование знаний по общей физике и уже освоенным специальным математическим дисциплинам.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает, как выбираются конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками выбора конкретных методов и технологий исследования для решения задач профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа, изучается в 5 семестре (3 курс) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 52 часов (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у студентов представления об основных понятиях изучаемого курса; освоение законов и теорем, которые служат фундаментальной образовательной базой для других разделов и дисциплин теоретической физики.

**Задачи:**

- изучение основных подходов к решению задач гидродинамики и теории упругости, как аналитически, так и путем численного моделирования;
- изучение основных уравнений гидродинамики и теории упругости, а также знакомство с методами решения конкретных задач.

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

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использование знаний по общей физике и уже освоенным специальным математическим дисциплинам.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
		ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Умеет применять базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Владеет навыками применения базовых методов научных исследований физических объектов, систем и процессов
ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает, как выбираются конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками выбора конкретных методов и технологий исследования для решения задач профессиональной деятельности

## **Аннотация дисциплины**

### ***Квантовая механика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов, изучается в 6 семестре (3 курс) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 72 часа (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

*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:**

- познакомить студентов с теорией представлений, теорией канонических преобразований;
- рассмотреть простейшие применения квантовой теории (задача о гармоническом осцилляторе, задача об атоме водорода);
- сформулировать основы квантовой теории систем тождественных частиц;
- познакомить студентов с приближенными методами квантового описания систем, теорией рассеяния, методом вторичного квантования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использование знаний по общей физике и уже освоенным специальным математическим дисциплинам.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
		ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-2.1. Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Умеет применять базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов
	Владеет навыками применения базовых методов научных исследований физических объектов, систем и процессов
ОПК-2.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает, как выбираются конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками выбора конкретных методов и технологий исследования для решения задач профессиональной деятельности

## **Аннотация дисциплины**

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, ведется с 1 по 3 курс (2, 3, 4, 5, 6 семестры), каждый семестр завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий: 72 часа (2 семестр), 72 часа (3 семестр), 72 часа (4 семестр), 72 часа (5 семестр) и 40 часов (6 семестр).

*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:**

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями.
- гигиена, знаний о правилах регулирования физической нагрузки.

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

Наименование категории (группы) универсальной компетенции	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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
		УК-7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности
		УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями



<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
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 к будущей профессиональной деятельности
	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, регулярно занимаясь физическими упражнениями
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, регулярно занимаясь физическими упражнениями

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (2 з.ед. в 1 семестре и 3 з.ед. во 2 семестре 1 курса) / 180 академических часов, изучается в 1 семестре, завершается зачетом, а во 2 семестре, завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов и лабораторных занятий – 16 часов, отведено время на самостоятельную работу студента – 38 часов (в 1 семестре); также предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов и лабораторных занятий – 36 часов, на самостоятельную работу студента – 54 часов, в том числе 36 часов дано на подготовку к экзамену (во 2 семестре). Курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 38 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – научить студентов применять вычислительные методы для моделирования физических систем, анализа экспериментальных данных и разработки новых методов для решения физических задач; дать необходимые знания и привить навыки работы в области научных и инженерных проектов, где требуется применение методов вычислительной физики.

**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.

Для успешного изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: знает роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий.

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также основы компьютерного моделирования, необходимых для постановки и решения задач

## Аннотация дисциплины

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов, изучается в 1 семестре (1 курс) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 50 часов, практических занятий – 52 часа (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 78 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – ознакомить студентов с основными принципами и методами численных расчетов, используемых в различных областях науки и техники; изучение основ работы с программно-аппаратными комплексами, которые позволяют проводить численные расчеты на высоком уровне точности и скорости.

#### **Задачи:**

– обучить основным методам численных расчетов, в том числе методам решения дифференциальных уравнений, методам численного интегрирования и методам оптимизации;

– рассмотреть программные пакеты, используемые для численных расчетов, таких как MATLAB, Octave, Python, приобрести навыки программирования на этих языках и освоить параллельное программирование;

Для успешного изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: знает роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и

	также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	решения задач, основы компьютерного моделирования
	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач
		ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>	
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач	
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач	
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также основы компьютерного моделирования, необходимых для постановки и решения задач	
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач	
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач	
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач	
ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)	Знает способы поиска информации по заданной тематике	
	Умеет работать с базами данных	
	Владеет навыками поиска информации по заданной тематике в том числе, с использованием патентных баз данных.	

## **Аннотация дисциплины**

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается во 2 семестре (1 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 72 часа (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – знакомство с языком программирования Python для решения практических задач вычислительной физики и в смежных областях знания.

#### **Задачи:**

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

Для успешного изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: знает роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования
	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач
Проектный	ПК-4. Способен следить за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	ПК-4.1. Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий
		ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
		ПК-4.3. Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также основы компьютерного моделирования, необходимых для постановки и решения задач
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
ПК-4.1. Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий	Знает методическую базу проектирования физических, информационных систем и технологий
	Умеет применять методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий
	Владеет навыками использования методов и средств проектирования физических, информационных систем и технологий
ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов
	Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов
ПК-4.3. Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	Знает принципы управления проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	Умеет осуществлять управление проектами на основе планов проектов
	Владеет навыками сопровождения проектов



## Аннотация дисциплины

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается в 4 семестре (2 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий – 72 часа (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

- ознакомление с вероятностной моделью эксперимента со случайными исходами;
- обучение использования навыков программирования при решении задач;
- ознакомление с методами Монте-Карло.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественно-научных знаний.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## Аннотация дисциплины

### *Нейросетевые технологии в физике конденсированного состояния*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается в 6 семестре (3 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий – 72 часа (курс предполагает использование интерактивных методов обучения – 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – Изучить нейроморфные технологии программирования.

**Задачи:**

Разработать модели, алгоритмы, реализовать алгоритмы в виде кода программ ЭВМ.

Для успешного изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: знает роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, на 3 курсе (5 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий – 36 часов, практических занятий – 52 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у обучающихся теоретических знаний в области программирования и математического моделирования и приобретение практических навыков построения и решения математических моделей с использованием вычислительной техники.

**Задачи:**

- применение основных вычислительных методов для решения различных классов математических задач;
- развитие способности реализации математических моделей с использованием вычислительной техники;
- развитие готовности применять программирование и математическое моделирование для решения прикладных задач в профессиональной области.

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

- анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач
- решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств

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

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

**Аннотация дисциплины**  
**Фотоника и оптоэлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается в 6 семестре (3 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий – 36 часов, лабораторных занятий – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование профессиональных знаний в области фотоники и оптоэлектроники; развитие современных представлений о физических основах оптоэлектроники, принципах действия и сфер применения оптоэлектронных устройств; формирование необходимого опыта работы с техническими системами, применяемыми в области оптоэлектроники и фотоники; формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации.

**Задачи:**

- обучение физическим основам оптоэлектроники;
- обучение принципам работы, структуре, параметрам и характеристикам светодиодов, полупроводниковых лазеров; фотоприемников, оптопар, элементов квантовой оптики;
- формирование навыков и умений исследовательской и проектной работы;
- обучение методам, а также формирование навыков и умений обработки и анализа результатов лабораторных экспериментов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: умение работать с информационными источниками, проводить научный поиск и анализ информации для решения поставленных задач; иметь способности к логическому мышлению.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)
Проектный	ПК-4. Способен следить за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	ПК-4.1. Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий
		ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
		ПК-4.3. Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)	Знает способы поиска информации по заданной тематике
	Умеет работать с базами данных
	Владеет навыками поиска информации по заданной тематике в том числе, с использованием патентных баз данных.
ПК-4.1. Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий	Знает методическую базу проектирования физических, информационных систем и технологий
	Умеет применять методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий
	Владеет навыками использования методов и средств проектирования физических, информационных систем и технологий
ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов
	Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов
ПК-4.3. Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	Знает принципы управления проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	Умеет осуществлять управление проектами на основе планов проектов
	Владеет навыками сопровождения проектов



## Аннотация дисциплины

### *Термодинамика и статистическая физика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа, изучается в 7 семестре (4 курс), завершается зачетом и экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий – 30 часов, практических занятий – 56 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 58 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучение фундаментальных принципов (начал) термодинамики, основных методов статистической физики, их применение для описания свойств равновесных макроскопических систем и равновесных процессов.

#### **Задачи:**

- познакомить студентов с различными методами термодинамического описания равновесных и неравновесных состояний и процессов;
- познакомить студентов с методами классического микроскопического описания равновесных и неравновесных состояний и процессов;
- познакомить студентов с методами квантового микроскопического описания равновесных систем и процессов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

**Аннотация дисциплины**  
**Методика преподавания физики**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается в 6 семестре (3 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий – 36 часов, практических занятий – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у студентов знаний о содержании и организации учебно-воспитательного процесса по физике в школах и в вузе.

**Задачи:**

- формирование у студентов знаний теоретических основ методики обучения физике;
- освоение студентами различных видов планирования учебной работы, форм и методов обучения физике;
- формирование у студентов умений реализовывать теоретические основы методики обучения физики в учебно-воспитательном процессе;
- формирование у студентов готовности к педагогической деятельности, интереса к педагогической профессии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Педагогический	ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и морально-	ПК-5.1. Применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч.,

	<p>этическими нормами профессиональной этики</p>	<p>содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни)</p>
	<p><b>ПК-6.</b> Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p>ПК-5.2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p> <p>ПК-6.1. Разрабатывает программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>ПК-6.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся</p> <p>ПК-6.3. Анализирует и выбирает педагогические и другие технологии, в том числе информационно-коммуникационные (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1. Применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни)	Знает требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).
	Умеет использовать законы и иные нормативно-правовые документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).
	Владеет навыками использования нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).
ПК-5.2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	Знает нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять деятельность с учетом норм профессиональной этики
	Владеет навыками обеспечения конфиденциальности сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности
ПК-6.1. Разрабатывает программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	Знает методы разработки программ учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
	Умеет проводить работы по разработке программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
	Владеет навыками оценки современного состояния при разработке программ учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
ПК-6.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	Знает принципы проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.
	Умеет создавать маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся
	Владеет навыками проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.
ПК-6.3. Анализирует и выбирает педагогические и другие технологии, в том числе информационно-коммуникационные (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ	Знает основные технологии, в том числе информационно-коммуникационные (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.
	Умеет проводить анализ технологий, в том числе информационно-коммуникационных (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.
	Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.

## Аннотация дисциплины

### *Физика конденсированного состояния*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается в 7 семестре (4 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий – 30 часов, практических занятий – 56 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 22 часа.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – освоение законов и теорем, которые являются основополагающими для всех разделов не только прикладной механики, но также служат фундаментальной образовательной базой для других разделов и дисциплин теоретической физики.

#### **Задачи:**

- формирование базовых знаний в области физики конденсированного состояния
- формирование представлений о физической природе явлений и эффектов в твердых телах, о разнообразии физических свойств твердых тел;
- изучение основных принципов и законов физики конденсированного состояния вещества, методов их физических исследований;
- обучение студентов основным понятиям в физике конденсированного состояния, подготовка к изучению последующих специальных дисциплин.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: умение использовать в профессиональной деятельности основы знаний физико-математических и (или) естественных наук; решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2. Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии
		ПК-2.2. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий
ПК-2.2. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает требования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
	Умеет составлять и оформлять научно-технические отчеты, готовить публикации по результатам выполненных исследований с учетом существующих требований
	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования, готовит элементы документации при подготовке научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями

## Аннотация дисциплины

### *Отдельные главы квантовой механики*

#### *в приложениях к квантовым вычислениям*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов, изучается в 8 семестре (4 курс) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий – 30 часов, лабораторных занятий – 40 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 38 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – дополнительное изучение тех разделов квантовой механики, на которые опирается данный курс.

#### **Задачи:**

– напомнить основные положения квантовой теории применительно к «чистым» состояниям, уделив особое внимание принципу суперпозиции и проблеме квантовых измерений;

– более детально изучить теорию представлений и общую теорию унитарных преобразований, определение собственных функций и собственных значений операторов, задаваемых в виде матриц;

– рассмотреть методы описания смешанных состояний с помощью матрицы плотности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: умение использовать в профессиональной деятельности основы знаний физико-математических и (или) естественных наук; решать стандартные профессиональные задачи с применением современных информационных технологий и программных средств.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	--	--



Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
--------------------------	--	---

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## **Аннотация дисциплины**

### ***Машинное обучение в физике твердого тела***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.01), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – ознакомление студентов с основными алгоритмами машинного обучения и примерами их применения, с целью последующего использования при решении различного рода задач в физике конденсированного состояния.

#### **Задачи:**

– ознакомление студентов с основными понятиями и алгоритмами машинного обучения для решения задач классификации и регрессии;

– приобретение практических знаний по областям и способам применения методов машинного обучения в различных аспектах физики конденсированного состояния;

– изучение основных библиотек, в которых реализованы различные алгоритмы машинного обучения, а также решение задач с их помощью по поиску взаимосвязей между структурой и свойствами твердых тел;

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

– способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

– способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

– способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

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

Тип задания Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

## Аннотация дисциплины

### *Теория гравитации*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.02), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучение основных положений теории гравитации и ее приложений к решению задач астрофизики.

#### **Задачи:**

- изучение римановой геометрии пространства-времени, описание физических полей в искривленном пространстве-времени;
- 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.

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

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

## Аннотация дисциплины

### *Языки ассемблера для компьютеризации физических приборов*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.03), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – получение знаний по практическим основам низкоуровневого программирования для обеспечения всесторонней технической подготовки студента.

#### **Задачи:**

- встраивание программных секций на языке Ассемблер низкого уровня в программу на языке высокого уровня;
- формирование представления об этапах реализации алгоритмов при проектировании, разработке, создании и отладке компьютерных программ на языке Ассемблер;
- формирование практических навыков разработки прикладных программ на языке программирования Ассемблер и C++.

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

- способность применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

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

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## **Аннотация дисциплины**

### ***Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.04), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 16 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у обучающихся теоретических знаний в области программирования и математического моделирования и приобретение практических навыков построения и решения математических моделей с использованием вычислительной техники.

#### **Задачи:**

- применение основных вычислительных методов для решения различных классов математических задач;
- развитие способности реализации математических моделей с использованием вычислительной техники;
- развитие готовности применять программирование и математическое моделирование для решения прикладных задач в профессиональной области.

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

- анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач
- решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств

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



Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов» применяются следующие методы активного: лекция-беседа, экспресс-опрос, анализ конкретных ситуаций.

## Аннотация дисциплины

### *Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.01), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 8 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*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.

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

- использует в профессиональной деятельности основы знаний физико-математических и естественных наук;
- решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа;
- осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.

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

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>
Научно-исследовательский	ПК-2. Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий

## **Аннотация дисциплины**

### ***Общая астрофизика***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.02), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 8 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у студентов основных представлений о структуре и эволюции Вселенной, современного научного материалистического мировоззрения.

#### **Задачи:**

- ознакомиться с основными понятиями и теориями астрономии и астрофизики;
- изучить методы исследования космических объектов;
- получить представление о строении и эволюции небесных тел и их систем: Солнечной системы, звезд, галактик, скоплений, Вселенной в целом;
- познакомиться с действием фундаментальных физических законов в условиях космоса.

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

- использует в профессиональной деятельности основы знаний физико-математических и естественных наук;
- решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа;

– осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	ПК-2. Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий

## **Аннотация дисциплины**

### ***Методы моделирования наноструктур и наноматериалов***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.03), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 8 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

– овладение теоретическими основами взаимодействия различных видов излучения с поверхностью твердых тел, наночастицами, наноматериалами;

– формирования навыков получения практической информации при работе с исследовательской аппаратурой, умение обрабатывать и получать параметры исследуемых материалов;

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

– способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;

– обрабатывает информацию с помощью современных компьютерных технологий.

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

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп



## Аннотация дисциплины

### *Математическое моделирование в современном материаловедении*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.04), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных занятий – 36 часов (в том числе интерактивных 8 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

- разработка математической модели в соответствии с поставленной задачей;
- проведение компьютерного моделирования в соответствии с поставленной задачей.

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

- способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;
- обрабатывает информацию с помощью современных компьютерных технологий.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп

## Аннотация дисциплины

### *Пакеты прикладных программ для решения фундаментальных и прикладных физических задач*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.01), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

- обеспечить базовую подготовку студентов в области компьютерной алгебры;
- научить студентов использовать систему компьютерной математики Maxima для решения различных задач физического и математического содержания;
- познакомить студентов с возможностями различных программных комплексов символьной компьютерной математики.

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

- способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.
- анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач;
- решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств;

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

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## Аннотация дисциплины

### *Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.02), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – углубление и расширение знаний в области новейших перспективных направлений в информационных технологиях, новых принципов кодирования, обработки, передачи информации и вычислений, основанных на квантовой физике.

#### **Задачи:**

- знакомство с быстроразвивающейся областью квантовых вычислений;
- изучение структурных единиц квантовых компьютеров будущего, формирование понимания отличий квантовых битов от классических битов;
- изучение основных квантовых логических операций и алгоритмов обработки квантовой информации;
- получение базовых знаний по практическому использованию квантовых алгоритмов и навыков квантового программирования.

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

- способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

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

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## Аннотация дисциплины

### *Синтез и свойства наноструктурированных материалов*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.03), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов.

*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.

#### **Задачи:**

- приобретение знаний в области процессов синтеза наноматериалов;
- приобретение навыков решения материаловедческих задач;
- формирование научно обоснованного подхода к изучению свойств наноматериалов и наноструктур;
- формирование научно обоснованного подхода к разработке процессов получения наноструктурированных материалов.

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

- решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа;
- осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности;

– выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике



## **Аннотация дисциплины**

### ***Теория квантового материаловедения***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.04), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов, в том числе на подготовку экзамену 36 часов.

*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:**

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

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

- решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа;
- осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности;
- выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения

задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

## Аннотация дисциплины

### *Облачные технологии в теоретической и прикладной физике*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.04.01), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование знаний и навыков в области использования современных вычислительных технологий, а также способности применять эти знания в практической деятельности.

#### **Задачи:**

- ознакомление студентов с основами облачных технологий, их преимуществами и недостатками по сравнению с традиционными вычислениями;
- изучение специфики применения облачных технологий в теоретической физике, включая моделирование физических процессов и использование численных методов;
- изучение примеров применения облачных технологий в прикладной физике, включая физику твердого тела, атомной и молекулярной физики, а также космической физики и плазмы;
- разработка и реализация собственного исследовательского проекта с использованием облачных технологий;
- подготовка и защита отчета о выполненной работе;
- формирование у студентов навыков работы с облачными технологиями и понимания принципов их работы, а также умения использовать эти технологии в научных исследованиях в области физики.

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

– анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач;

– решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## Аннотация дисциплины

### *Колебания и волны*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.04.02), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучении основных положений теории колебаний и волн и ее приложений к решению задач теоретической физики и физики моря.

#### **Задачи:**

– дать общие представления о едином подходе к изучению колебаний и волн различной природы;

– рассмотреть свободные и вынужденные колебания в системах связанных осцилляторов;

– рассмотреть колебания в упорядоченных структурах и переход к уравнениям линейных волн в сплошной среде с дисперсией;

– 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.

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

– применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов;

– выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимо выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода круга задач из поставленной цели, определения связи между ними
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знает требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеет навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знает основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
	Умеет правильно представлять результаты проекта, предлагать возможности их использования
	Владеет навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп

## Аннотация дисциплины

### *Процессы на поверхности раздела фаз*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.04.03), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

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

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

- способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

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



Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2. Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий

**Аннотация дисциплины**  
***Введение в теорию квантовых измерений***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.04.03), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – приобретение систематизированных знаний по квантовой теории измерений и статистической интерпретации квантовой механики.

**Задачи:**

- изучение основных принципов квантовой теории измерений;
- выработка навыков решения типовых задач;
- овладение методами квантовой теории измерений, применяемыми при решении задач квантовой теории информации.

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

– применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.2. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-2.2. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает требования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
	Умеет составлять и оформлять научно-технические отчеты, готовить публикации по результатам выполненных исследований с учетом существующих требований
	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования, готовит элементы документации при подготовке научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач

## Аннотация дисциплины

### *Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.01), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 28 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – обучение студентов основным принципам и методам сопряжения научно-исследовательского оборудования с компьютером и программирования взаимодействия между ними.

#### **Задачи:**

- подготовка студентов к работе с научно-исследовательским оборудованием, используя компьютерные технологии, приобретение необходимых навыков для успешного взаимодействия с оборудованием;
- изучение основных принципов работы различных типов научно-исследовательского оборудования и их интерфейсов с компьютером;
- изучение языков программирования, используемых для управления научно-исследовательским оборудованием и разработки программного обеспечения для обработки и анализа данных, полученных от оборудования;
- освоение методов программирования взаимодействия между научно-исследовательским оборудованием и компьютером, включая использование библиотек и инструментов для упрощения этого процесса;
- обучение методам тестирования и отладки соединения между оборудованием и компьютером, включая устранение ошибок в программном обеспечении и оборудовании;
- изучение методов обработки и анализа данных, полученных от научно-исследовательского оборудования, включая использование статистических методов и инструментов для визуализации данных.

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

– понимание принципов работы современных информационных технологий и способность использовать их для решения задач в профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий

## **Аннотация дисциплины**

### ***Введение в теорию квантовой криптографии***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.02), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 28 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – приобретение систематизированных знаний по теории квантовой криптографии (метод защиты коммуникаций, основанный на принципах квантовой физики).

#### **Задачи:**

- изучение основных принципов квантовой криптографии;
- выработка навыков решения типовых задач;
- овладение методами квантовой криптографии, применяемыми при решении задач квантовой защиты информации.

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

- понимание принципов работы современных информационных технологий и способность использовать их для решения задач в профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных	Знает современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития
	Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать
	Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также основы компьютерного моделирования, необходимых для постановки и решения задач



## **Аннотация дисциплины**

### ***Введение в квантовую теорию информации***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.03), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 28 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучение общих принципов и законов, управляющих динамикой сложных квантовых систем (например, квантовых компьютеров).

#### **Задачи:**

– изучение физических основ квантовой информатики, получение базовых знаний о квантовых вычислениях и принципах функционирования квантовых компьютеров;

– рассмотрение проблем передачи классической информации по квантовым каналам, передачи квантовой информации по квантовым каналам связи;

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

– понимание принципов работы современных информационных технологий и способность использовать их для решения задач в профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач

## Аннотация дисциплины

### *Большие данные в статистической физике*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.04), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 58 часов (в том числе интерактивных 28 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель:** знать математические методы и подходы, используемые в программных системах обработки и анализа больших данных в статистической физике.

**Задачи:**

- изучение теоретически основ методов анализа больших данных в статистической физике;
- рассмотрение основных типов задач, решаемых с использованием методов анализа больших данных в статистической физике;
- освоение современных технологий анализа больших данных в статистической физике.

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

- понимание принципов работы современных информационных технологий и способность использовать их для решения задач в профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также основы компьютерного моделирования, необходимых для постановки и решения задач
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

## Аннотация дисциплины

### *Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.06.01), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 26 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 10 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель:** студенты должны получить 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:**

- получение компетенций параллельной и многопоточной организации кода;
- разработка параллельных алгоритмов для решения выбранных задач статистической физики;
- оптимизация параллельного или многопоточного кода.

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

- понимание принципов работы современных информационных технологий и способность использовать их для решения задач в профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

## Аннотация дисциплины

### *Методика проведения численных экспериментов*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.06.02), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 26 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 10 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель:** формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам проведения численных экспериментов.

#### **Задачи:**

– ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами вычислительной математики как инструментами решения задач, встречающихся в сфере науки, развитие на этой основе математического и алгоритмического мышления обучающихся;

– формирование и развитие у обучающихся навыков естественного применения формальных методов вычислительной математики, связанных с разработкой и эксплуатацией средств вычислительной техники;

– ознакомление обучающихся с идеями и алгоритмами решения наиболее распространенных задач, решаемых при помощи методов вычислительной математики с указанием типичных проблем данной специальности, которые сводятся к соответствующим математическим задачам.

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

– понимание принципов работы современных информационных технологий и способность использовать их для решения задач в профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных



## Аннотация дисциплины

### *Статистические методы обработки информации в физике*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.06.03), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 26 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 10 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – ознакомление студентов с профессиональными методами статистической обработки и анализа экспериментальных данных различной природы, в частности получаемых при выполнении лабораторных работ в физическом и специальных практикумах.

#### **Задачи:**

- формирование знаний об основных типах величин данных и преобразователей величин в цифровой код; системах экспериментального исследования и основах обработки результатов экспериментальных исследований на базе теории математической статистики и теории вероятности;
- формирование умений применять методы фильтрации и сглаживания экспериментальных данных; выполнять моделирование экспериментальных данных вероятностными моделями;
- формирование владения навыками выполнения экспериментальных исследований с обработкой результатов на базе теории математической статистики и теории вероятности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний; осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

## Аннотация дисциплины

### *Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.06.04), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 26 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 10 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование знаний и умений по физическим свойствам, основным характеристикам и практическому применению неупорядоченных систем.

#### **Задачи:**

– приобретение навыков получения количественных оценок основных параметров, характеризующих свойства классических и квантовых неупорядоченных систем;

– развитие умений, основанных на полученных теоретических знаниях, позволяющих развивать качественные и количественные физические модели для исследования свойств классических и квантовых неупорядоченных систем в широком диапазоне параметров.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний; осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) универсальной компетенции	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации</p> <p>УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации
УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных	Знает современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития
	Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать
	Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств

## **Аннотация дисциплины** ***Системы компьютерной математики для физиков***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.07.01), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 48 часов.

*Язык реализации: русский.*

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

### **Задачи:**

- обеспечить базовую подготовку студентов в области компьютерной алгебры;
- научить студентов использовать систему компьютерной математики *Math* для решения различных задач физического и математического содержания;
- познакомить студентов с возможностями различных программных комплексов символьной компьютерной математики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности; способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, а также основы компьютерного моделирования
	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Наименование категории (группы) профессиональных компетенций
УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных	Знает современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития
	Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать
	Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, а также основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также основы компьютерного моделирования, необходимых для постановки и решения задач
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий

## Аннотация дисциплины

### *Геометрические начала современной физики*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.07.02), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 48 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – получение представления об основных структурах, объектах и задачах классической дифференциальной геометрии и некоторых ее физических приложениях.

#### **Задачи:**

- получение знаний об основных понятиях и некоторых важных результатах современной римановой геометрии;
- получение представления о кривизне и тензоре Риччи;
- развитие геометрической интуиции в присутствии кривизны.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

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



Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

## Аннотация дисциплины

### *Научно-исследовательский интернет вещей*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.07.03), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 48 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – ознакомление студентов с основными концепциями, технологиями и приложениями IoT, а также развитие их способности к исследованию и разработке решений в этой области.

#### **Задачи:**

- ознакомление с основными концепциями IoT и его приложениями в различных отраслях;
- изучение технологий и стандартов, связанных с IoT;
- разработка навыков исследования и анализа данных IoT;
- разработка навыков проектирования и создания устройств IoT;
- подготовка к работе в индустрии IoT и к разработке собственных инновационных проектов:
  - развитие умения работать в команде и использовать современные инструменты и технологии;
  - подготовка студентов к дальнейшей научно-исследовательской деятельности в области IoT.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## Аннотация дисциплины

### *Магнетизм и магнитные фазовые переходы в наноструктурированных и аморфных материалах*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.07.04), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 48 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучении основных положений теории магнитных фазовых переходов в наноструктурированных и аморфных материалах и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем.

#### **Задачи:**

- дать общие представления о фазовых переходах первого и второго рода;
- в рамках модели Изинга в приближении случайного эффективного поля рассмотреть фазовые переходы второго рода в системе локальных магнитных моментов с взаимодействием;
- рассмотреть переходы первого рода на примерах газ – жидкость – твердое тело, металл – изолятор.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимых выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода круга задач из поставленной цели, определения связи между ними
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

## **Аннотация дисциплины** ***Системы подготовки научных публикаций LaTeX и gnuplot***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.08.01), изучается на 2 курсе (3 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 68 часов (в том числе интерактивных 36 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 40 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – знакомство студентов с издательской системой LaTeX и свободной программой для создания двух- и трёхмерных графиков gnuplot; приобретение начальных навыков в работе с ней.

### **Задачи:**

– научить студентов использовать издательскую систему LaTeX для подготовки текстов физико-математического содержания (научных работ, курсовых работ, выпускных квалификационных работ);

– научить студентов использовать издательскую систему LaTeX для подготовки презентаций в классе beamer;

– научить студентов использовать свободную программу для создания двух- и трёхмерных графиков gnuplot для подготовки графических иллюстраций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: умение использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач в профессиональной деятельности.

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 выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление.	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных.
Коммуникация	<b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.4. Умение составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо.

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных.	Знает: историю и основные понятия полиграфии; историю возникновения систем компьютерной вёрстки.
	Умеет: использовать пакет векторной графики Inkscape для подготовки графических иллюстраций.
	Владеет: начальными навыками работы с издательской системой LaTeX.
УК-4.4. Умение составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо.	Знает: основные требования к подготовке научных публикаций; возможности издательской системы LaTeX.
	Умеет: использовать систему компьютерной вёрстки LaTeX для подготовки научных публикаций.
	Владеет: начальными навыками работы с издательской системой LaTeX.

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач.

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач.	Знает: основные требования к презентациям научных работ; возможности издательской системы LaTeX и пакета gnuplot.
	Умеет: использовать систему компьютерной вёрстки LaTeX и пакет gnuplot для подготовки научных публикаций.
	Владеет: технологией использования современных издательских систем для подготовки научных публикаций и их презентаций.



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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.08.02), изучается на 2 курсе (3 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 68 часов (*в том числе интерактивных 36 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 40 часов.

*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.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: умение использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач в профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет выбирать методы исследования и технические средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками и методами проведения НИР
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач

**Аннотация дисциплины**  
***Методы обработки данных и***  
***IT технологии автоматизации физических экспериментов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.08.03), изучается на 2 курсе (3 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 68 часов (в том числе интерактивных 36 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 40 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование необходимых знаний об автоматизированных системах управления, применяющихся сегодня во всех областях техники, в научных исследованиях, промышленном производстве.

**Задачи:**

- изучение принципов автоматизации физического эксперимента;
- усвоение основных принципов построения, аппаратных и программных решений автоматизированных систем научных исследований;
- формирование у студентов знаний, а также практических умений, позволяющих проводить простейшие автоматизированные лабораторные работы.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук; решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, а также использует основы компьютерного моделирования
Проектный	<b>ПК-4.</b> Способен следить за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, а также использует основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также использует основы компьютерного моделирования, необходимые для постановки и решения задач
ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов
	Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов

## Аннотация дисциплины

### *Многопоточное программирование для решения физических задач*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.08.04), изучается на 2 курсе (3 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 68 часов (в том числе интерактивных 36 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 40 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – обучить студентов основам многопоточного программирования и его применению для решения физических задач.

#### **Задачи:**

- ознакомление с понятием многопоточности и применением многопоточных вычислений для решения физических задач;
- изучение основных концепций, алгоритмов и инструментов многопоточного программирования;
- приобретение навыков создания многопоточных программ, способных эффективно использовать ресурсы компьютера и ускорять вычисления;
- изучение примеров физических задач, которые можно решить с помощью многопоточного программирования, таких как расчеты механики, теплопередачи, электромагнетизма и т.д.;
- приобретение навыков оптимизации многопоточных программ для достижения максимальной производительности;
- приобретение навыков работы с современными инструментами и библиотеками многопоточного программирования;
- подготовка к работе в области физических вычислений и научных исследований.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук;

решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимых выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода круга задач из поставленной цели, определения связи между ними
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий

## Аннотация дисциплины

### *Компьютерные технологии в картографии: программное обеспечение, базы данных*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.09.01), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (*в том числе интерактивных 18 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование профессиональных навыков на основе свободного владения современными компьютерными и информационными технологиями в области создания и использования картографических произведений, раскрытие возможностей технических и программных средств при создании и использовании карт.

#### **Задачи:**

– приобретение навыков использования современных компьютерных технологий, при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации, методами решения задач геоинформационного картографирования;

– научить выбирать и самостоятельно применять современные компьютерные и информационные технологии, программное обеспечение для создания цифровых, электронных, компьютерных карт и атласов;

– познакомить с профессиональными разработками новых геоинформационных технологий с использованием сети Интернет;

– показать значение современных сетей передачи информации и их использования для размещения и представления картографических материалов;

– научить работать с программными средствами при подготовки

картографических материалов для их размещения в сети, создавать динамические документы с картографической информацией с использованием ГИС серверов и SQL баз данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности; выбирает программные средства для решения поставленных задач.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике



ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

## Аннотация дисциплины

### *Теория открытых квантовых систем, квантовая теория релаксации*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.09.02), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (*в том числе интерактивных 18 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучение физических концепций и математических методов, используемых для исследования динамики открытых квантовых систем.

#### **Задачи:**

- изучение основ классической теории вероятности и стохастических процессов;
- рассмотрение основ квантовой механики;
- изучение основных квантовых уравнений;
- исследование квантовой динамики открытых систем;
- рассмотрение квантовых марковских процессов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук; решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

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
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных
		УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности
		УК-6.2. Планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных	Знает современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития
	Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать
	Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств
УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач	Знает основные способы и методы получения информации из современных информационных источников
	Умеет решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации
	Владеет навыками использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет, обработки и выбора информации, необходимой для решения поставленных задач
УК-6.1. Формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности	Знает особенности самоорганизации и саморазвития личности; сущность образовательной деятельности
	Умеет определять основные принципы самоорганизации и саморазвития
	Владеет навыками формулировки этапов своей образовательной деятельности
УК-6.2. Планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи	Знает особенности стратегических, тактических и оперативных задач; специфику программы образовательной деятельности
	Умеет планировать собственное время
	Владеет навыками создания программы образовательной деятельности

<b>Наименование категории (группы) профессиональной компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

## Аннотация дисциплины

### *Геоинформационные системы в геофизике и геологии*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.09.03), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (*в том числе интерактивных 18 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучить современные возможности и перспективы геоинформационных систем, а также геоинформационного метода в геолого-геофизических исследованиях, общие принципы составления геологических карт.

#### **Задачи:**

- освоить теоретические вопросы, касающиеся структуры и свойств геоинформационных систем;
- научить использовать методы геоинформационного картографирования при разработке и составлении геологических карт;
- показать возможности систематизации и обработки пространственной информации в виде геологических карт различной сложности;
- привить навыки к картографической интерпретации результатов инструментальных и аэрокосмических съемок местности, данных стационарных наблюдений, статистических материалов, научных экспедиций и литературных источников;
- ознакомить с существующими геоинформационно-картографическими ресурсами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности; выбирает программные средства для решения поставленных задач.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет выбирать методы исследования и технические средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками и методами проведения НИР
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

## Аннотация дисциплины

### *Квантовая теория твердых тел*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.09.04), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (*в том числе интерактивных 18 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучение основ квантовой теории кристаллических твердых тел, охватывающей современную концепцию их электронных спектров, электрических, магнитных и тепловых свойств, тепло- и электропроводности (включая сверхпроводимость).

#### **Задачи:**

- формирование базовых знаний в области квантовой теории твердого тела как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и обеспечивающей фундамент знаний в области физики конденсированного состояния;
- обучение студентов основным понятиям в квантовой теории твердого тела, понятию элементарных возбуждений и концепции квазичастиц в квантовой теории твердого тела;
- формирование подходов к выполнению самостоятельных исследований студентами в области физики конденсированного состояния вещества в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук; решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа.



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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий
ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)	Знает способы поиска информации по заданной тематике
	Умеет работать с базами данных
	Владеет навыками поиска информации по заданной тематике в том числе, с использованием патентных баз данных.

**Аннотация дисциплины**  
***Программируемые микроконтроллеры физических приборов***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.10.01), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 50 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – подготовка бакалавров в области встраиваемых систем в русле современных информационных технологий и обучение базовым знаниям, современным технологиям и практическим навыкам для работы с микроконтроллерами.

**Задачи:**

- построение и реализации устройств на основе микроконтроллеров;
- построение интерфейсов ввода вывода и систем управления.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности; использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации; выбирает программные средства для решения поставленных задач.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## **Аннотация дисциплины** ***Теория фазовых переходов***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.10.02), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 50 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучении основных положений теории фазовых переходов и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем.

### **Задачи:**

- дать общие представления о фазовых переходах первого и второго рода;
- в рамках модели Изинга в приближении случайного эффективного поля рассмотреть фазовые переходы второго рода в системе локальных магнитных моментов с взаимодействием;
- рассмотреть переходы первого рода на примерах газ – жидкость – твердое тело, металл – изолятор.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук; решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

## Аннотация дисциплины

### *Фазовые превращения в металлах и сплавах*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.10.03), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 50 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучении основных положений теории фазовых переходов и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем.

#### **Задачи:**

- дать общие представления о фазовых переходах первого и второго рода;
- в рамках модели Изинга в приближении случайного эффективного поля рассмотреть фазовые переходы второго рода в системе локальных магнитных моментов с взаимодействием;
- рассмотреть переходы первого рода на примерах газ – жидкость – твердое тело, металл – изолятор.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук; решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет выбирать методы исследования и технические средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками и методами проведения НИР

## Аннотация дисциплины

### *Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.10.04), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных занятий – 50 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – ознакомление с основными положениями современного метода анализа химико-физического, структурного состояния вещества, нанокластеров и наноструктур в конденсированном состоянии.

#### **Задачи:**

- ознакомление с основными физическими и химическими свойствами позитрона и позитрония и их особенностями взаимодействия с веществом;
- ознакомление с основными понятиями и методами позитронной аннигиляционной спектроскопии;
- ознакомление с основными понятиями и методами временной спектроскопии;
- изучение и применение методов исследования физико-химических свойств веществ, основанных на аннигиляционной спектроскопии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, использует базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов; выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.



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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимо выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода круга задач из поставленной цели, определения связи между ними

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий

## Аннотация дисциплины

### *Исследование Земли из космоса, методы изучения окружающей среды*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.11.01), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучение основ физических процессов, протекающих в небесных телах и их системах, применение методов физических исследований для изучения астрофизических объектов.

#### **Задачи:**

- ознакомиться с основными понятиями и теориями астрономии и астрофизики;
- изучить методы исследования космических объектов;
- получить представление о строении и эволюции небесных тел и их систем: Солнечной системы, звезд, галактик, скоплений, Вселенной в целом;
- познакомиться с действием фундаментальных физических законов в условиях космоса.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, использует базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов; выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет выбирать методы исследования и технические средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками и методами проведения НИР
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач

решении научно-исследовательских задач	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач

## Аннотация дисциплины

### *Метод функционального интегрирования в квантовой теории*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.11.02), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучение метода континуального интеграла является выражение основных объектов квантовой механики в терминах классического гамильтониана, или лагранжиана, без обращения к операторам и состояниям в гильбертовом пространстве.

#### **Задачи:**

– изложить основные положения квантовой теории применительно к «чистым» состояниям, уделив особое внимание принципу суперпозиции и проблеме квантовых измерений;

– рассмотреть возможность перехода от классического описания движения частицы в рамках Лагранжева формализма к квантово-механическому вычислению амплитуды перехода.

– рассмотреть применение подхода на основе интегралов по траекториям к решению некоторых известных задач и сопоставить результаты с обычным методом, основанным на использовании уравнения Шредингера.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, использует базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов; выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет выбирать методы исследования и технические средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками и методами проведения НИР
ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)	Знает способы поиска информации по заданной тематике
	Умеет работать с базами данных
	Владеет навыками поиска информации по заданной тематике в том числе, с использованием патентных баз данных.

## **Аннотация дисциплины** ***Микромагнитное моделирование***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.11.03), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – изучить теорию Ландау-Лифшица-Гильберта.

**Задачи:**

- провести компьютерное моделирование магнетиков;
- рассчитать свойства материалов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, использует базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов; выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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



Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР
	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет выбирать методы исследования и технические средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками и методами проведения НИР
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач

**Аннотация дисциплины**  
***Нелинейные явления в природных системах***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.11.04), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, практических занятий – 50 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – обучение студентов научным знаниям по нелинейным явлениям в физике. Данный курс служит дополнением и развитием основных обязательных дисциплин. Он вводится с целью расширить и углублять знания студента в выбранном направлении.

**Задачи:**

- ознакомление студентов с научными проблемами в области нелинейной динамики систем и специфическим математическим аппаратом нелинейной динамики;
- изучение алгоритмов перехода от динамического поведения к хаотическому для систем различной природы и анализ их общности;
- освоение методов анализа и обработки физической информации с использованием современной вычислительной техники;
- формирование у студентов устойчивых представлений о фундаментальном характере нелинейных процессов в природных системах.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук;

решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний и математического анализа.

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

Наименование категории (группы) профессиональной компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
		ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения
	<b>ПК-2.</b> Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии
		ПК-2.2. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
		ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
ПК-1.3. Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, а также использует основы компьютерного моделирования	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при решении задач
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при решении задач
	Владеет навыками применения современных научных методов, а также использует основы компьютерного моделирования, необходимые для постановки и решения задач
ПК-2.1. Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает методы проведения научных исследований
	Умеет применять методы для проведения конкретных научных исследований
	Владеет навыками применения методов научных экспериментальных и теоретических физических исследований, с использованием современной приборной базы и информационных технологий
ПК-2.2. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает требования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
	Умеет составлять и оформлять научно-технические отчеты, готовить публикации по результатам выполненных исследований с учетом существующих требований
	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования, готовит элементы документации при подготовке научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями
ПК-2.3. Выбирает методы исследования и технические средства для решения поставленных задач НИР	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет выбирать методы исследования и технические средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками и методами проведения НИР

**Аннотация дисциплины**  
***Основы реляционных баз данных***  
***в применении к решению физических задач***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.12.01), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий – 48 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 62 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – приобретение студентами теоретических и практических знаний в области проектирования, создания реляционных баз данных и построения оптимальных запросов к базам данных.

**Задачи:**

- получить теоретические сведения по соответствующим разделам дисциплины;
- получить практические знания и опыт в процессе проектирования, разработки базы данных, работы с системами управления базами данных и самими базами данных;
- овладеть навыками работы в соответствующих системах управления базами данных и вспомогательных инструментах по работе с базами данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности; выбирает программные средства для решения поставленных задач.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных

## **Аннотация дисциплины**

### ***Квантовая теория поля***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.12.02), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий – 48 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 62 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

- изучение основных принципов квантовой теории поля;
- освоение математического аппарата квантовой теории поля;
- изучение основных понятий и уравнений квантовой теории поля;
- приобретение навыков решения задач по квантовой теории поля.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и естественных наук; решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний; применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов.

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

Наименование категории (группы) универсальной компетенции	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных	Знает современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития
	Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать
	Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств

Наименование категории (группы) профессиональной компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
		ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

**Аннотация дисциплины**  
***Архитектура и операционные системы вычислительных устройств***  
***используемых в физике***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.12.03), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий – 48 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 62 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области архитектур вычислительных систем.

**Задачи:**

– ознакомление студентов с прогрессивными парадигмами развития архитектур вычислителей с целью заложить основы для последующих курсов, посвящённых созданию современных информационных систем;

– получение практических навыков в области выбора архитектуры вычислительной системы, наилучшим образом раскрывающего потенциальные возможности заданного алгоритма с учётом заданных требований к программному обеспечению;

– развитие умений, основанных на полученных теоретических знаниях, позволяющих на творческом и репродуктивном уровне применять и создавать эффективные алгоритмы для решения задач обработки информации применительно к данной архитектуре вычислительной системы.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, использует базовые методы научных исследований физических

объектов, систем и процессов; выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## **Аннотация дисциплины** **Основы квантовых вычислений**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.12.04), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий – 48 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 62 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – познакомить обучающихся с бурно развивающейся областью науки и технологии на стыке физики и компьютерных наук – квантовыми вычислениями.

### **Задачи:**

- изучить гейтовую модель квантовых вычислений и универсальные наборы квантовых логических вентилей;
- установить основные типы квантовых алгоритмов, таких как алгоритм оценки фазы, алгоритм Шора и другие алгоритмы, основанные на квантовом преобразовании Фурье;
- разобрать алгоритм Гровера и квантовые алгоритмы поиска; квантовые вариационные алгоритмы.
- установить причины и следствия проблем с декогеренцией и ошибками в квантовых вентилях, вопросы построения квантовых кодов коррекции ошибок; рассмотреть варианты архитектуры квантового компьютера, устойчивого к ошибкам;
- рассмотреть вопросы принципиальной возможности создания устойчивого к ошибкам квантового компьютера и реальное положение дел при современном уровне развития технологий.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, использует базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов; выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными

## **Аннотация дисциплины**

### ***Физика полупроводников***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП ФТД. Факультативные дисциплины (ФТД.01), изучается на 4 курсе (8 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – получение фундаментальных знаний в области физики полупроводников и приобретение необходимых навыков для их использования в научно-исследовательской деятельности.

#### **Задачи:**

- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики полупроводников;
- овладение основными методами исследования физических свойств полупроводников;
- формирование приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики полупроводников.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, использует базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов; выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности.

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

Наименование категории (группы) профессиональной компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике

## Аннотация дисциплины

### *Понимание и метапредметная компетентность*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП ФТД. Факультативные дисциплины (ФТД.02), изучается на 4 курсе (7 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 14 часов, практических занятий – 14 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 44 часа.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формировать у студентов необходимые теоретические знания и представления о понимании, развивать способность мыслить самостоятельно, владеть современными методами анализа научных фактов и явлений общественной жизни, уметь делать выводы и обобщения.

#### **Задачи:**

- сформировать знания и систематизировать понятие понимания;
- на основе психологических и педагогических особенностей понимания установить предметные связи в понимании изучаемого материала.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний; формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности; проектирует траекторию личностного и профессионального развития.

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



Наименование категории (группы) профессиональной компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Педагогическая	<b>ПК-6.</b> Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ПК-6.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	Знает принципы проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.
	Умеет создавать маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся
	Владеет навыками проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Введение в физику***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП ФТД. Факультативные дисциплины (ФТД.03), изучается на 1 курсе (2 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – сориентировать студентов в выборе собственного пути научных исследований в период обучения по данной ОП.

#### **Задачи:**

- познакомить студентов с современными проблемами и перспективами развития основных направлений в физике;
- рассказать о методах научных исследований; способах обработки полученной информации;
- познакомить студентов с тематикой научных исследований в структурах Института наукоемких технологий и передовых материалов ДВФУ, а также ведущих лабораторий институтов ДВО РАН.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

Наименование категории (группы) профессиональной компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
	Умеет структурировать задачи различных групп.
	Владеет навыками анализа способов определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп

## **Аннотация дисциплины** ***Проектная деятельность***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетная единица / 36 академических часов. Является дисциплиной части ОП ФТД. Факультативные дисциплины (ФТД.04), изучается на 1 курсе (2 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у студентов проектного мышления, а также комплекса теоретических навыков и практических компетенций, в сфере разработки и реализации технологических проектов.

### **Задачи:**

Необходимый пул задач, который должен выполнить студент для овладения базовыми навыками и сформировать первоначальное видение проектной деятельности:

- изучение теоретической основы проектной деятельности;
- создание системного видения проекта;
- формирование научно-исследовательского, проектного мышления студентов;
- постановка проблемы и целеполагание;
- генерация идеи проекта и её презентация;
- самопрезентация и развитие навыков управления личным и командным временем;
- развитие умения поиска и анализа информации из различных источников, в том числе из сети Интернет;
- разбиение проекта на этапы его жизненного цикла;
- планирование работ по каждому этапу, составление дорожной карты и графика выполнения работ;
- обретение навыков управления индивидуальной и совместной (коллективной) проектной деятельностью;

- обретение навыков правильного оформления готового проекта для презентации;
- работа с рисками: идентификация и реагирование;
- составление бюджета проекта;
- общее представление о существующих стандартах и методологиях в области управления проектами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу, информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
		УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач	Знает основные способы и методы получения информации из современных информационных источников
	Умеет решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации
	Владеет навыками использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет, обработки и выбора информации, необходимой для решения поставленных задач
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимых выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними
	Владеет навыками формирования круга задач в рамках поставленной цели, определения связи между ними
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знает требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеет навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знает основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
	Умеет правильно представлять результаты проекта, предлагать возможности их использования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Знает свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Умеет организовать деятельность в рамках собственной роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Владеет навыками реализации собственной роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	Знает структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
	Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
	Владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	Знает требования к нормам и установленным правилам командной работы; несет личную ответственность за результат
	Умеет соблюдать нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
	Владеет навыками по поддержанию и транслированию норм, установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат

## **Аннотация дисциплины**

### ***Проектный практикум***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной части ОП ФТД. Факультативные дисциплины (ФТД.05), изучается на 1 курсе (1 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

*Язык реализации: русский.*

**Цель** – формирование у студентов проектного мышления, а также комплекса теоретических навыков и практических компетенций, в сфере разработки и реализации технологических проектов.

#### **Задачи:**

Перечень задач, который должен выполнить студент для овладения базовыми навыками и сформировать первоначальное видение проектов:

- изучение теоретической основы проектной деятельности;
- создание системного видения проекта;
- формирование научно-исследовательского, проектного мышления студентов;
- постановка проблемы и целеполагание;
- генерация идеи проекта и её презентация;
- самопрезентация и развитие навыков управления личным и командным временем;
- развитие умения поиска и анализа информации из различных источников, в том числе из сети Интернет;
- разбиение проекта на этапы его жизненного цикла;
- планирование работ по каждому этапу, составление дорожной карты и графика выполнения работ;
- приобретение навыков управления индивидуальной и совместной (коллективной) проектной деятельностью;
- приобретение навыков правильного оформления готового проекта для



презентации;

– общее представление о существующих стандартах и методологиях в области управления проектами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение компетенцией самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться, способность к познавательной деятельности), владение предметными компетенциями по школьным курсам физики и математики (способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат), приобретенные в результате получения среднего общего образования.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
		УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач	Знает основные способы и методы получения информации из современных информационных источников
	Умеет решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации
	Владеет навыками использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет, обработки и выбора информации, необходимой для решения поставленных задач
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимых выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними
	Владеет навыками формирования круга задач в рамках поставленной цели, определения связи между ними
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знает требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеет навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знает основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
	Умеет правильно представлять результаты проекта, предлагать возможности их использования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Знает свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Умеет организовать деятельность в рамках собственной роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Владеет навыками реализации собственной роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	Знает структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
	Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
	Владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	Знает требования к нормам и установленным правилам командной работы; несет личную ответственность за результат
	Умеет соблюдать нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
	Владеет навыками по поддержанию и транслированию норм, установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат

## Аннотация дисциплины

### *Научно-исследовательское проектирование в области цифровых технологий в физике*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной части ОП ФТД. Факультативные дисциплины (ФТД.06), изучается на 3 курсе (6 семестр) и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 52 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: русский.*

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

#### **Задачи:**

- развитие у студентов навыков работы с научной литературой;
- глубокое изучение выбранной для исследования научной проблемы;
- развитие навыков работы в информационных поисковых системах;
- совершенствование навыков участия в научной дискуссии и навыков подготовки презентации собранного материала;
- получение результатов собственных исследований;
- подготовка задела для выпускной квалификационной работы.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: использует в профессиональной деятельности основы знаний физико-математических и естественных наук; решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний; применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов; выбирает программные средства для решения поставленных задач.

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

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-3.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач
		ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)
		ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных
Проектный	<b>ПК-4.</b> Способен следить за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	ПК-4.1. Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий
		ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
		ПК-4.3. Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает возможности применения современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных)	Знает способы поиска информации по заданной тематике
	Умеет работать с базами данных
	Владеет навыками поиска информации по заданной тематике в том числе, с использованием патентных баз данных.
ПК-3.3. Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования
	Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования
	Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
ПК-3.4. Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных
ПК-4.1. Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий	Знает методическую базу проектирования физических, информационных систем и технологий
	Умеет применять методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий
	Владеет навыками использования методов и средств проектирования физических, информационных систем и технологий
ПК-4.2. Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов
	Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов
ПК-4.3. Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	Знает принципы управления проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	Умеет осуществлять управление проектами на основе планов проектов
	Владеет навыками сопровождения проектов

