



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
Школа естественных наук

**Сборник**  
**аннотаций рабочих программ дисциплин**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

03.03.02 Физика

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *4 года*

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Механика сплошных сред»

Рабочая программа дисциплины «Механика сплошных сред» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Физика» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Механика сплошных сред» относится к разделу Б1.В.ОД.5 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (54 час), самостоятельная работа (54 час. в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Курс «Механика сплошных сред» основывается на следующих дисциплинах: «Механика», «Общая физика», «Математический анализ», «Дифференциальный анализ». В свою очередь, понятия, вводимые в этом курсе, являются важными для последующего изучения дисциплин «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Квантовая теория поля», изучаемыми в следующих семестрах.

В дисциплине рассмотрены основные понятия физики, используемые в механике сплошных сред.

**Цель:** Освоение законов и теорем механики сплошной среды, которые являются основополагающими для всех разделов не только прикладной механики, но так же служат фундаментальной образовательной базой для других разделов и дисциплин теоретической физики.

### **Задачи:**

- Устранение пробелов в знаниях по курсу «Общей физики» раздел «Механика», которые, как правило, появляются у них после завершения первого курса, и, кроме того, углубление этих знаний и выработка навыков применения аппарата высшей математики для решения физических и прикладных задач.
- Рассмотрение несвободных систем, а так же введение обобщённых координат и обобщённых сил и в последующем получении уравнений Лагранжа и Гамильтона, освоением принципа наименьшего действия Остроградского–Гамильтона.

Для успешного изучения дисциплины «Механика сплошных сред» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности ( ОК-5)

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)

- способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3)

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	Знает	Основные понятия теоремы, законы и принципы теоретической механики для тел и систем, находящихся в состоянии покоя и движения. Основные методы и приемы исследования равновесия и движения тел. О поведении идеализированных механических систем под действием сил различной природы. Методы исследования механических систем
	Умеет	Использовать общие законы и методы теоретической механики. Определять место и порядок применения методов и принципов теоретической механики. Интерпретировать результаты статических, кинематических и динамических методов расчета.
	Владеет	Основными методами решения задач теоретической механики. Навыками использования математического аппарата для решения задач.
Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	Знает	Об использовании в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области механики и математики.
	Умеет	Приобретать новые знания по механике, используя современные образовательные и информационные технологии. Уметь использовать базовые знания для решения профессиональных практических задач.
	Владеет	навыками решения физических задач по механике сплошных сред.

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



## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА»

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» разработана для студентов 1 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час), самостоятельная работа (72 час., из них на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Дисциплина «Алгебра» относится к разделу Б1.Б.13 базовой части учебного плана.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, необходимый для дальнейшего усвоения цикла специальных дисциплин по теоретической физике и математике, таких как «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Оптика», «Векторный и тензорный анализ», «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика», «Уравнения математической физики» и многие другие дисциплины обширно использующие математический аппарат.

В дисциплине рассмотрены основные методы матричного исчисления, теория определителей, методы решения различных систем уравнений, комплексные числа, фундаментальные понятия линейных пространств и линейных операторов.

**Цель** освоения дисциплины «Алгебра» – формирование системы знаний, умений, навыков по использованию математических методов; математического языка; развитие умения применять знания для решения практических задач при изучении других дисциплин.

### **Задачи:**

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений линейной алгебры при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;
- обучение применению методов линейной алгебры для построения математических моделей реальных физических процессов и анализа физических экспериментов;

- умение решать типичные задачи линейной алгебры, такие как решение линейных уравнений, выполнение операций над матрицами, нахождение собственных значений линейных операторов и т.д.;
- освоение фундаментальных понятий линейного оператора и его основные свойства.

Для успешного изучения дисциплины «Алгебра» у обучающихся достаточно знаний, полученных в объеме средней школы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Знает	основные понятия и методы матричного исчисления, теорию определителей, методы решения различных систем уравнений, комплексные числа, фундаментальные понятия линейных пространств и линейных операторов
	Умеет	применять методы линейной алгебры при решении физических задач.
	Владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Алгебра» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» разработана для студентов 1 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и практические занятия (18 час), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к разделу Б1.Б.14 базовой части учебного плана.

Дисциплина «Аналитическая геометрия» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении дисциплины «Алгебра».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, необходимый для дальнейшего усвоения цикла специальных дисциплин по теоретической физике и математике, таких как «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Векторный и тензорный анализ», «Теоретическая механика», «Уравнения математической физики».

В дисциплине рассмотрены основные представления о векторах, о прямых на плоскости и в пространстве, о кривых и поверхностях второго порядка.

**Цель** освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» – воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов мышления, привитие навыков использования геометрических методов решения задач как составляющую фундаментальной подготовки квалифицированного специалиста в области ядерной физики и технологий.

### **Задачи:**

- овладение аппаратом высшей математики (аналитической геометрии);
- приобретение базы, необходимой для изучения прикладных, информационных, специальных дисциплин;
- овладение навыками обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий.

Для успешного изучения дисциплины «Аналитическая геометрия» у обучающихся достаточно знаний, полученных в средней школе.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Знает	основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, основные законы естественнонаучных (математических) дисциплин и их роль в профессиональной деятельности.
	Умеет	применять полученные знания для решения математических задач, использовать математический язык и символику при построении моделей; обрабатывать данные.
	Владеет	математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая геометрия» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Механика и термодинамика»**

Дисциплина «Механика и термодинамика» (Б1.Б.16) включена в цикл естественнонаучных и математических дисциплин для всех специальностей направлений подготовки «Физика» и относится к базовой части цикла (Б1.Б).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 часов), практические занятия (36 часа), самостоятельная работа студента (72 часов), контроль (27 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1-м и 2-м семестрах.

Дисциплина «Механика и термодинамика» логически и содержательно связана с другими изучаемыми дисциплинами: «Математический анализ», «Векторный анализ», «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дифференциальные уравнения и интегральные исчисления», «Теоретическая механика».

Раздел «механика» – это важнейший раздел курса «общей физики», так как он содержит основные сведения о важнейших физических понятиях (кинематических и динамических), законах, фактах и принципах, что является необходимым фактором при изучении других разделов как курса общей физики так и других естественных дисциплин специальностей Школы естественных наук

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

**Задачами** освоения являются:

- создание основ теоретической подготовки в области «Механика», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;

- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями к 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;

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

- ОПК 3- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.	Знает	Задачи физики, аппарат математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.
	Умеет	Применять обобщать, анализировать информацию, применяет аппарат теории алгоритмов, физики теории вероятностей.
	Владеет	Навыками работы с экспериментальным оборудованием, методиками экспериментальных исследований, навыками работы с научной и методической литературой.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Название» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: «лекция-беседа», «дискуссия».

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Элементы функционального анализа»**

Курс «Элементы функционального анализа» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (54 часа, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5-м семестре.

Дисциплина «Элементы функционального анализа» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин (Б1.Б.26).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Квантовая механика», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Методы математической физики», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: линейные, топологические и нормированные пространства; пространства непрерывных и суммируемых функций; гильбертово пространство; теория двойственности, линейные операторы, элементы спектральной теории.

**Цель** изучения дисциплины – 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 элементы функционального анализа.

Для успешного изучения дисциплины «Элементы функционального анализа» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и

интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Знает	основные понятия и методы функционального анализа.
	Умеет	применять методы функционального анализа в различных областях математики.
	Владеет	классическим математическим аппаратом функционального анализа.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы функционального анализа» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: работа в малых группах, разминка, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция-визуализация, мозговой штурм, занятие-обобщение с денотатным графом.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика»**

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» разработана для студентов 2 курса направления 03.03.02 «Физика», в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к разделу Б1.Б.27 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Курс «Теоретическая механика» основывается на следующих дисциплинах: «Механика», «Оптика», «Электричество и магнетизм». В свою очередь, понятия, вводимые в этом курсе, являются важными для последующего изучения дисциплин «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния», «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика», изучаемыми в следующих семестрах. В дисциплине рассмотрены основные понятия теоретической физики, используемые в классической механике.

**Цель** освоения дисциплины формирование представления о применении основных понятий теоретической физики в классической механике.

### **Задачи:**

- Формирование понимания использования математического аппарата для получения аналитических решений физических задач.
- Изучение принципа наименьшего действия, теореме Нетер, уравнения Лагранжа, Гамильтона и Гамильтона Якоби и умение применять их для решения задач теоретической механики.

Для успешного изучения дисциплины «Теоретическая механика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5)
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)

- способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3)

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	Знает	Основные понятия теоремы, законы и принципы теоретической механики для тел и систем, находящихся в состоянии покоя и движения. Основные методы и приемы исследования равновесия и движения тел. О поведении идеализированных механических систем под действием сил различной природы. Методы исследования задач механики сплошных сред
	Умеет	Использовать общие законы и методы теоретической механики. Определять место и порядок применения методов и принципов теоретической механики. Интерпретировать результаты статических, кинематических и динамических методов расчета.
	Владеет	Основными методами решения задач теоретической механики. Навыками использования математического аппарата для решения задач
Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	Знает	- основные методы решения задач физики теоретической физики - математический аппарат теоретической физики - основные принципы теоретической механики.
	Умеет	- применять методы теоретической физики к решению физических задач - проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;
	Владеет	- Основными методами решения задач теоретической механики. Навыками использования математического аппарата для решения задач ;

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Электричество и магнетизм»**

Дисциплина «Электричество и магнетизм» предназначена для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика» и входит в базовую часть цикла (Б1.Б.29).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (72 часа), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Электричество и магнетизм» логически и содержательно связана с другими изучаемыми дисциплинами: «Механика и термодинамика», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ».

*Целями* освоения учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» являются формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс «Электричество и магнетизм» должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов (теоретические основы электротехники, электрические машины, электропривод, электрические измерения), знакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин.

*Задачами* освоения являются:

- 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

- 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 приемами и методами решения конкретных задач из электричества и магнетизма;

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

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-8 способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	Знает	Основные законы, теории, модели, гипотезы физики
	Умеет	Получать и обобщать теоретические и экспериментальные материалы научно-исследовательских работ, анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач
	Владеет	составляет научные отчеты, обзоры по результатам выполнения исследований.
ПК-3 способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает	Задачи физики, аппарат математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.
	Умеет	Применять обобщать, анализировать информацию, применяет аппарат теории алгоритмов, физики теории вероятностей.
	Владеет	Навыками работы с экспериментальным оборудованием, методиками экспериментальных исследований, навыками работы с научной и методической литературой.
ПК-4 способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	нормативные правовые документы, общую структуру и базисные элементы физических теорий как содержательную и методологическую основу учебной дисциплины «Физика»
	Умеет	применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности, принципы, законы, теории, модели, гипотезы для анализа конкретных процессов и явлений
	Владеет	навыками использования нормативных правовых документов для решения конкретных практических задач, владеет методами поиска и обработки информации.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Название» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: «лекция-беседа», «дискуссия».

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

Рабочая программа дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» относится к разделу Б1.Б.32 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные (72 час.) и практические занятия (36 час), самостоятельная работа (72 час. в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных общими характеристиками атомных ядер и элементарных частиц, радиоактивностью, законами распада, основной классификацией элементарных частиц и их взаимодействием.

Курс ядерной физики является завершающим курсом общей физики. Для успешного его освоения студенты должны владеть знаниями по основным разделам общей физики механики, электричества, оптики и, особенно, атомной физики. Специфика предмета такова, что ядерная физика является интенсивно развивающейся наукой, а следовательно, содержит и не вполне устоявшиеся идеи и терминологию, некоторые ее важные разделы далеки до своего завершения. Поэтому основная цель курса заключается не только в обучении основным концепциям, сложившимся к настоящему времени в физике ядра и элементарных частиц, но и перспективам их проверки в будущем.

Студенты, изучившие этот курс, должны уверенно ориентироваться в терминологии, знать основные характеристики атомных ядер и элементарных частиц, наиболее важные законы сохранения и степень их подтверждения на опыте, а также иметь представление о внутренней структуре ядер и элементарных частиц и нерешенных проблемах.

### **Цели:**

– обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности обучающихся, востребованности их на рынке труда, успешной карьере;  
формирование целостного представления о физических явлениях и процессах;

–подготовка бакалавра к освоению основных методов наблюдения и измерения, а также к использованию теоретических знаний для дальнейшего изучения дисциплин специализации и в практических целях.

**Задачи:**

–сообщить основные принципы и законы физики и их математическое выражение в применении к основным моделям дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц»;

–ознакомить с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования;

–сформировать определенные навыки работы с учебной и научной литературой, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи по ядерной физике, оценивать порядки физических величин;

–дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез.

Для успешного изучения дисциплины «Экспериментальные методы ядерной физики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	основные задачи и законы физики атомного ядра и элементарных частиц
	Умеет	поставить и решать новые задачи физики атомного ядра и элементарных частиц.
	Владеет	основными законами и методами решения задач физики атомного ядра и элементарных частиц.
ПК-3 способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает	способы и методы эксплуатации современной физической аппаратуры и оборудования
	Умеет	эксплуатировать современную физическую аппаратуру и

		оборудование
	Владеет	навыками эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
ПК-4 способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Материал курса
	Умеет	Доступно и фактически верно изложить изученный материал
	Владеет	Необходимой терминологией, понятиями и применяемыми методами

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

Рабочая программа дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» относится к разделу Б1.Б.32 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные (72 час.) и практические занятия (36 час), самостоятельная работа (72 час. в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных общими характеристиками атомных ядер и элементарных частиц, радиоактивностью, законами распада, основной классификацией элементарных частиц и их взаимодействием.

Курс ядерной физики является завершающим курсом общей физики. Для успешного его освоения студенты должны владеть знаниями по основным разделам общей физики механики, электричества, оптики и, особенно, атомной физики. Специфика предмета такова, что ядерная физика является интенсивно развивающейся наукой, а следовательно, содержит и не вполне устоявшиеся идеи и терминологию, некоторые ее важные разделы далеки до своего завершения. Поэтому основная цель курса заключается не только в обучении основным концепциям, сложившимся к настоящему времени в физике ядра и элементарных частиц, но и перспективам их проверки в будущем.

Студенты, изучившие этот курс, должны уверенно ориентироваться в терминологии, знать основные характеристики атомных ядер и элементарных частиц, наиболее важные законы сохранения и степень их подтверждения на опыте, а также иметь представление о внутренней структуре ядер и элементарных частиц и нерешенных проблемах.

### **Цели:**

– обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности обучающихся, востребованности их на рынке труда, успешной карьере;  
формирование целостного представления о физических явлениях и процессах;

–подготовка бакалавра к освоению основных методов наблюдения и измерения, а также к использованию теоретических знаний для дальнейшего изучения дисциплин специализации и в практических целях.

**Задачи:**

–сообщить основные принципы и законы физики и их математическое выражение в применении к основным моделям дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц»;

–ознакомить с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования;

–сформировать определенные навыки работы с учебной и научной литературой, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи по ядерной физике, оценивать порядки физических величин;

–дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез.

Для успешного изучения дисциплины «Экспериментальные методы ядерной физики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	основные задачи и законы физики атомного ядра и элементарных частиц
	Умеет	поставить и решать новые задачи физики атомного ядра и элементарных частиц.
	Владеет	основными законами и методами решения задач физики атомного ядра и элементарных частиц.
ПК-3 способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает	способы и методы эксплуатации современной физической аппаратуры и оборудования
	Умеет	эксплуатировать современную физическую аппаратуру и

		оборудование
	Владеет	навыками эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
ПК-4 способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Материал курса
	Умеет	Доступно и фактически верно изложить изученный материал
	Владеет	Необходимой терминологией, понятиями и применяемыми методами

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Колебания и волны»

Рабочая программа учебной дисциплины «Колебания и волны» разработана для студентов 3 курса бакалавриата (4 семестр) по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Колебания и волны» относится к разделу Б1.В.ДВ.1.1 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.) и самостоятельная работа (72 часа). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Математический анализ», «Теоретическая механика», «Методы математической физики».

### Цель:

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

### Задачи:

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 сплошной среде.

Изучить свойства волн малой амплитуды в различных средах и наметить подходы к решению нелинейных задач.

Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными компетенциями: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-3)	Знает	Особенности колебательных движений различной

Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач		природы и понимает единство колебательных и волновых движений.
	Умеет	Применять знания математической и теоретической физики к решению задач теории колебаний и волн.
	Владеет	Методами физического моделирования процессов, происходящих в реальных системах.
(ПК-4) Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Основные правила изложения полученной информации
	Умеет	Представлять результаты физических исследований
	Владеет	Методами передачи информации о результатах исследований
(ПК-1) Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	Каким образом можно использовать полученные знания в процессе изучения других дисциплин
	Умеет	Их использовать
	Владеет	Методами использования полученных знаний при изучении профильных физических дисциплин

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Колебания и волны» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: дискуссии во время практических занятий по поводу различных способов решений некоторых задач с привлечением оппонентов из числа студентов, совместное обсуждение физического смысла решений.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Аналитическая лазерная спектроскопия»**

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая лазерная спектроскопия» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика», в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Аналитическая лазерная спектроскопия» относится к разделу Б1.В.ДВ.2 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (54 час. в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Общая физика», «Атомная физика», «Физика лазеров».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Нелинейная оптика».

В курсе «Аналитическая лазерная спектроскопия» рассматриваются физические основы методов лазерной спектроскопии, таких как лазерная искровая спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния, лазерная флуоресцентная спектроскопия. Излагаются основные сведения о приемной системе в каждом из методов, описания экспериментальных установок для проведения исследований методами лазерной спектроскопии.

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по аналитической лазерной спектроскопии.

### **Задачи:**

- изучение физических основ аналитической лазерной спектроскопии;
- изучение основных причин уширения спектральных линий при регистрации сигнала методами лазерной спектроскопии;
- изучение основных методов лазерной спектроскопии.

Для успешного изучения дисциплины «Аналитическая лазерная спектроскопия» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук;

- ОПК-3 Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и атомной физики для решения профессиональных задач

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	теоретические основы современной лазерной спектроскопии, включая квантовую теорию поглощения, испускания и рассеяния света, основы лазерной физики и свойства лазерного излучения;
	Умеет	объяснять физические явления и процессы, лежащие в основе методов лазерной спектроскопии, оценивать возможности различных методов лазерной спектроскопии
	Владеет	практическими навыками проведения спектроскопических измерений и обработки их результатов
ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	основные понятия теоремы и законы.
	Умеет	использовать общие законы и методы естественнонаучных дисциплин. Определять место и порядок применения методов и принципов естественнонаучных дисциплин.
	Владеет	основными методами решения задач. Навыками использования математического аппарата для решения задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая лазерная спектроскопия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика фундаментальных взаимодействий»**

Курс «Физика фундаментальных взаимодействий» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часа), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (27 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Дисциплина «Физика фундаментальных взаимодействий» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (Б1.В.ДВ.2.1).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Электродинамика», «Методы математической физики», «Теоретическая механика».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Квантовая теория поля», «Квантовая электродинамика».

В природе известно четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. В масштабах физики элементарных частиц вклад гравитации несущественен и данное взаимодействие не входит в теоретическую схему Стандартной Модели физики частиц. Стандартная модель физики частиц представляет собой теорию элементарных составляющих материи, фундаментальных фермионов, и фундаментальных взаимодействий. Переносчиками этих взаимодействий являются фундаментальные калибровочные бозоны. Для расчетов и качественного обсуждения явлений обычно используется техника диаграмм Фейнмана.

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по основам физики фундаментальных взаимодействий.

### **Задачи:**

- изучение основных положений Стандартная модель физики частиц;
- изучение свойств фундаментальных фермионов — лептонов и кварков;
- изучение свойств четырех фундаментальных взаимодействий;
- приобретение навыков решения задач физики фундаментальных взаимодействий.

Для успешного изучения дисциплины «Физика фундаментальных взаимодействий» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-2 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.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 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	Знает	Экспериментальные методы исследования элементарных частиц; иерархию частиц; классификацию частиц;
	Умеет	объяснять физические процессы, происходящие на уровне элементарных частиц.
	Владеет	методами симметричного анализа электромагнитных, сильных и слабых взаимодействий.
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	основные свойства элементарных частиц; характеристики четырех фундаментальных взаимодействий; основные положения стандартной модели;
	Умеет	строить диаграммы реакций элементарных частиц; вычислять квантовые числа частиц для различных реакций;
	Владеет	анализом ключевых экспериментов по определению фундаментальных характеристик элементарных частиц.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика фундаментальных взаимодействий» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория гравитации»**

Дисциплина «Теория гравитации» разработана для студентов 4 курса направления подготовки 03.03.02 «Физика», профиля «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Теория гравитации» относится к разделу Б1.В.ДВ.3.1 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса и заканчивается зачетом.

Для успешного усвоения дисциплины «Теория гравитации» необходимы устойчивые теоретические знания и практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по физике. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Теория поля». Для успешного изучения дисциплины «Теория гравитации» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

1. 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 (ОПК-2).

2. способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

### **Цель**

Основная цель курса состоит в изучении основных положений теории гравитации и ее приложений к решению задач астрофизики. Знакомство с теорией тяготения является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической и математической физики.

### **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.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знает	Математический аппарат общей теории относительности; Основные принципы теории гравитации; Основные уравнения теории;
	Умеет	Применять теорию к решению задач; Проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;
	Владеет	Навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
ПК-4 Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Теоретические основания общей теории относительности, основные уравнения и точные решения;
	Умеет	Анализировать и модернизировать типовые модели теории тяготения;
	Владеет	Навыками составления отчетов, докладов, презентаций.
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	Методы решения различных типов дифференциальных уравнений, описывающих гравитационное поле;
	Умеет	Использовать специальные математические функции при решении типовых задач теории тяготения;
	Владеет	Точными и приближенными методами решения нелинейных уравнений теории тяготения; Методами тензорного исчисления;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория гравитации» применяются следующие методы интерактивного обучения:

Коллективное обсуждение методов решения задачи во время практических занятий; Представление рефератов и их совместное обсуждение; коллективное построение моделей, описывающих физические задачи.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Межмолекулярные взаимодействия»**

Рабочая программа дисциплины «Межмолекулярные взаимодействия» разработана для студентов 4 курса направления 03.03.02 «Физика», в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Межмолекулярные взаимодействия» относится к разделу Б1.В.ДВ.4.2 вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (50 час.) и практические занятия (60 час), самостоятельная работа (70 час., в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

В курсе вводятся основные понятия физики межмолекулярных взаимодействий. Рассматриваются такие основные методы получения информации о межмолекулярных взаимодействиях, как изучение свойств реальных газов, закономерностей рассеяния атомно-молекулярных частиц и коэффициентов переноса. Изложение построено так, чтобы подчеркнуть взаимосвязь методов и явлений, изученных в общих курсах (молекулярной физики и термодинамики, квантовой механики, статистической физики), с теми методами и явлениями, которые составляют предмет специальных курсов. Курс может рассматриваться как вводный к другим специальным курсам, в которых основное внимание уделяется спектроскопическим методам исследования природы межмолекулярных взаимодействий.

### **Цель:**

-раскрытие физического смысла и взаимосвязи основных законов, описывающих межмолекулярные взаимодействия, приобретение студентами современных знаний о строении вещества.

- объединение и углубление фундаментальных знаний в области основных законов естествознания, способствующих формированию современного научного мировоззрения.

### **Задачи:**

Научить студента - применять теоретические законы к решению конкретных задач; - использовать современные математические модели для построения конкретных молекул и интерпретации молекулярного взаимодействия; - систематизировать научную информацию для визуализации структурных превращений в конденсированных средах;

Для успешного изучения дисциплины «Межмолекулярные взаимодействия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10);

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	основные современные проблемы и новейшие достижения физики.
	Умеет	применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской работе.
	Владеет	навыками работы с прикладными аспектами экспериментальной и теоретической физики.
ПК-4 способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	о типах межмолекулярных взаимодействий, современные концепции молекулярной физики и химии
	Умеет	обсуждать физико-химические и биохимические аспекты функционирования биологических систем с применением понятий и терминов межмолекулярных взаимодействий
	Владеет	навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне
ПК-6 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Знает	механизм возникновения тех или иных типов межмолекулярных взаимодействий.
	Умеет	ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по физике межмолекулярных взаимодействий в нано- и биосистемах
	Владеет	Навыками применять на практике знания и умения, полученные при освоении дисциплины

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Квантовая химия»**

Рабочая программа дисциплины «Квантовая химия» разработана для студентов 4 курса направления 03.03.02 «Физика», профиль «Физика» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Квантовая химия» относится к разделу Б1.В.ДВ.5 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (54 час), самостоятельная работа (54 час. в том числе на подготовку к экзамену 36 час). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Содержание программы данной дисциплины базируется на знаниях, заложенных в полном школьном курсе математики, физики и химии, дисциплинах базовой части математического и естественнонаучного цикла: математика, физика, информатика, а также дисциплине «Общая химия», читаемых студентам первого и второго курсов.

Для успешного освоения дисциплины «Квантовая химия» студенты должны знать теоретические основы химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов), фундаментальные разделы математики (линейную алгебру, математический анализ, дифференциальные уравнения, теорию вероятности), фундаментальные разделы физики (механику, молекулярную физику и термодинамику, электродинамику, атомную физику, основы квантовой механики). Студенты должны уметь использовать теоретические знания для анализа основных задач квантовой химии, использовать программное обеспечение компьютеров для планирования квантово-химических исследований, анализа расчетных данных.

**Целями** освоения дисциплины «Квантовая химия» являются:

- обеспечение подготовки специалистов в области теоретических и расчетных методов современной химии,
- формирование у специалистов целостного естественнонаучного мировоззрения,
- знакомство с основными понятиями и определениями квантовой механики, а также с современным состоянием квантовой химии.

**Задачи:**

- овладение фундаментальными принципами и методами решения научных и практических задач;
- формирование навыков по применению приложений фундаментальной науки к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться при создании или использовании новых технологий;
- освоение основных теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

Для успешного изучения дисциплины «Квантовая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10);

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знает	основные понятия, постулаты, приближенные методы решения уравнения Шредингера, результаты его решения для модельных задач квантовой химии; основные характеристики электронной структуры атомов и молекул; методику расчетов электронной структуры атомно-молекулярных систем;
	Умеет	применять теорию для классификации атомных и молекулярных состояний; рассчитывать молекулярные свойства химических систем.
	Владеет	приемами и методами математического анализа и моделирования, теоретического исследования химических процессов;
ПК-4 способностью понимать и излагать получаемую информацию и	Знает	основные понятия и определения квантовой механики, а также с современное состояние квантовой химии.

представлять результаты физических исследований	Умеет	формулировать квантово-химическую задачу и решать ее с использованием соответствующих программ; выбирать базисные наборы и квантово-химические методы для расчета требуемых свойств различных химических систем
	Владеет	системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания
ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	фундаментальные принципами и методами решения научных и практических задач;
	Умеет	использовать основные законы квантовой химии в профессиональной деятельности
	Владеет	навыками работы с компьютерами в области квантово-химического моделирования химических процессов; навыками работы с типичными квантово-химическими программами, расчета и интерпретации характеристик электронного строения и свойств атомных и молекулярных систем.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Атомная электронная и колебательная спектроскопия»**

Рабочая программа дисциплины «Атомная электронная и колебательная спектроскопия» разработана для студентов 4 курса направления 03.03.02 «Физика».

Дисциплина «Атомная электронная и колебательная спектроскопия» относится к разделу Б1.В.ДВ.6 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (90 час.). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

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 освоения данной дисциплины требуются знания обучающегося, приобретенные при изучении общего курса физики, в частности, разделов Оптика, Атомная физика.

Для успешного изучения дисциплины «Атомная электронная и колебательная спектроскопия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, демонстрировать высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общеобразовательные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
--------------------------------	--------------------------------

ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	природу атомных и молекулярных спектров; обладать теоретическими знаниями об энергетических состояниях атомов, молекул и переходах между ними;
	Умеет	анализировать атомные спектры элементов Периодической системы Д.И. Менделеева; определять строение и параметры простых молекул из спектроскопических данных.
ПК-4 способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Владеет	практическими навыками в области атомной и молекулярной спектроскопии, методами решения расчетных задач, связанных с изучением строения молекул и их электронных, колебательных и вращательных спектров, интерпретацией экспериментальных данных в оптической атомной и молекулярной спектроскопии
ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин		

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Атомная электронная и колебательная спектроскопия» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория фазовых переходов»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория фазовых переходов» разработана для студентов 4 курса бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Теория фазовых переходов» относится к разделу Б1.В.ДВ.6.1 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.) и самостоятельная работа (90 час). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса и завершается экзаменом

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Математический анализ», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Статистическая физика».

### **Цель.**

Основная цель курса состоит в изучении основных положений теории фазовых переходов и ее приложений к решению задач физики конденсированного состояния и физики сильно коррелированных систем. Знакомство с теорией фазовых переходов является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теоретической физики и физики конденсированного состояния

### **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 полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными компетенциями: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-1) Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	Физические механизмы фазовых переходов, основанные на представлении об эффективном поле взаимодействия.
	Умеет	Применять методы математической и теоретической физики к решению задач теории фазовых переходов.
	Владеет	Методами физического моделирования процессов, происходящих в реальных системах.
(ПК-4) Способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Современную литературу и базы данных
	Умеет	Умеет использовать поисковые системы, программы для анализа большого количества данных.
	Владеет	Навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, базами данных.
(ОПК-3) Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	Метод случайных полей обменного взаимодействия
	Умеет	Применять теорию к решению практических задач.
	Владеет	Проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория фазовых переходов» применяются следующие методы интерактивного обучения:

Коллективное обсуждение методов решения задачи во время практических занятий;

Представление рефератов и их совместное обсуждение

Коллективное построение моделей, описывающих физические задачи.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Введение в физику полупроводников»**

Рабочая программа дисциплины «Введение в физику полупроводников» разработана для студентов 4 курса направления 03.03.02 «Физика», в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Введение в физику полупроводников» относится к разделу Б1.В.ДВ.7 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (30 час.), практические занятия (40 час), самостоятельная работа (74 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

В курсе лекций изложен ряд фундаментальных вопросов физики, техники и технологии полупроводниковых и диэлектрических материалов, а также освещены основополагающие принципы и экспериментальные методы современных рентгеноструктурных исследований.

### **Цель:**

- Формирование у студентов основ современных знаний фундаментального и прикладного характера;

- Ознакомление с основными, наиболее актуальными проблемами физики, техники и технологии полупроводниковых и диэлектрических материалов, развитие соответствующие практических навыков, подготовка студентов к последующей самостоятельной работе как в процессе их дальнейшей учебы, так и на работе по специальности после окончания университета.

### **Задачи:**

- овладеть соответствующей специальной лексикой и терминологией, усвоить наиболее важные положения и понятия физики, техники и технологии полупроводников и диэлектриков, а также знать принципы проведения и практические методы основных современных рентгеноструктурных исследований этих материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Введение в физику полупроводников» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>			
ОПК-3	Знает	Основные	методы	теоретического и

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач		экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводников
	Умеет	Использовать основные методы теоретического и экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводников
	Владеет	Навыками использования основных методов теоретического и экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводников
ПК-4 способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Современные информационные и коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности
	Умеет	Использовать необходимые методы научных исследований с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности
	Владеет	Методами научных исследований с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий для осуществления самостоятельной научно-исследовательской
ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	Основные законы и теории физики полупроводников
	Умеет	Использовать основные законы и теории физики полупроводников
	Владеет	Навыками использования основных законов и теорий физики полупроводников

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в физику полупроводников» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Квантовая электродинамика»**

Курс «Квантовая электродинамика» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (30 часов), практические занятия (40 часов), самостоятельная работа (74 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина «Квантовая электродинамика» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (Б1.В.ДВ.7.1).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Квантовая механика», «Методы математической физики», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление».

Известно, что квантовая электродинамика является образцом построения физической квантово-полевой теории, в которой достигнута беспрецедентная для науки точность согласия теории с экспериментом. В настоящее время КЭД является частью Стандартной Модели элементарных частиц. Основу курса составляет изложение комплекса стандартных методов расчета по теории возмущений в квантовой теории поля на примере КЭД.

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

### **Задачи:**

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

Для успешного изучения дисциплины «Квантовая электродинамика» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);
- ОПК-2 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.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	теоретические основы квантовой электродинамики; основные физические системы и законы, описываемые квантовой теорией поля.
	Умеет	решать типовые задачи квантовой электродинамики.
	Владеет	точными и приближенными методами квантовой электродинамики.
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	предпосылки создания квантовой электродинамики; математический аппарат квантовой электродинамики.
	Умеет	проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц.
	Владеет	навыками самостоятельной работы с учебной литературой.
ПК-4 Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	основные принципы квантовой электродинамики; основные уравнения квантовой электродинамики.
	Умеет	проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц.
	Владеет	навыками самостоятельной работы с научной литературой.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Квантовая электродинамика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Специальный физический практикум»**

Рабочая программа дисциплины «Специальный физический практикум» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика».

Дисциплина «Механика сплошных сред» относится к разделу Б1.В.ДВ.9 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные работы (72 час.) самостоятельная работа (18 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологией, которая лежит в основе элементной базы современных твердотельных электронных приборов (диодных и МДП-структур, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов) и с современными методами измерения параметров полупроводниковых приборных структур. Данный физпрактикум охватывает наиболее распространенные методы получения веществ в виде пленок, слоев и структур на различных подложках. Рассматриваются наиболее распространенные методы исследования и измерения основных характеристик полупроводниковых материалов. Большое внимание уделяется теории метода, общим принципам построения экспериментальных установок, освоению методов обработки экспериментальных данных. Анализируются области применения рассмотренных методов, их предельные возможности и перспективы.

**Целью** дисциплины является научить студентов базовым экспериментальным методам получения пленок, слоев различных веществ (металлы, диэлектрики, полупроводники) и измерения параметров полупроводников, которые составляют основу современной элементной базы микроэлектроники.

**Задачами** дисциплины являются:

- научить студентов методам получения тонких пленок, слоев и структур различных веществ.
- ознакомить студентов с методами измерения основных параметров полупроводниковых материалов и структур.
- научить студентов использовать знания и умения, полученные при изучении дисциплины, в процессе производственной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Специальный физический практикум» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10);

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-8 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	Знает	основные современные проблемы и новейшие достижения физики.
	Умеет	применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской работе.
	Владеет	навыками работы с прикладными аспектами экспериментальной и теоретической физики.
ОПК-9 способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	Знает	особенности и отличия проектной работы, особенности работы в междисциплинарной команде, стили руководства сотрудниками, методы мотивации и контроля над сотрудниками
	Умеет	работать в команде, в том числе междисциплинарной, работать в проектах
	Владеет	навыками проектной работы, в частности в междисциплинарных командах, навыками организаторской и руководящей работы
ПК-2 способностью проводить научные исследования 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	Знает	виды и свойства материалов и технологий электронной техники
	Умеет	- рассчитывать и определять основные параметры и характеристики полупроводниковых структур.
	Владеет	-методиками исследования структурных, электрических и оптических свойств материалов.
ПК-3 способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и	Знает	слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине; критически анализировать и излагать получаемую на семинарских занятиях

оборудование		информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;
	Умеет	пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или) теоретических физических исследований в области профессиональной деятельности;
	Владеет	навыками проведения научных исследований в области физики с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Специальный физический практикум» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; Лабораторные работы.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физические практикум по спектроскопии»**

Рабочая программа дисциплины «Физические практикум по спектроскопии» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика».

Дисциплина «Физические практикум по спектроскопии» относится к разделу Б1.В.ДВ.9 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные (72 час.), самостоятельная работа (18 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Развитие химии невозможно без широкого использования в химических исследованиях достижений физики и её новых методов. Взаимопроникновение химии и физики имеет большое значение для развития естественных наук и способствует их взаимному обогащению. Арсенал современных физических методов в химии настолько обширен и применение их настолько разнообразно, что требуется систематическое изучение теоретических принципов и их практическое использование. Целями освоения дисциплины «Физические методы спектроскопии» являются освоение студентами методологии различных физических методов исследований химических соединений и овладение практическими навыками использования методов, доступных широкому кругу исследователей, а также знакомство с реже применяющимися, но весьма важными для физики методами получения сведений о строении молекул.

Данная дисциплина является неотъемлемой составляющей базовой части общепрофессиональных дисциплин. Методология курса предполагает тесную связь с другими дисциплинами: неорганической, органической, физической химией, квантовой механикой, математикой. Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен знать фундаментальные разделы физики и математики, основы пользования вычислительной техникой, уметь использовать программное обеспечение компьютеров для математических расчетов и обработки экспериментальных данных, знать теоретические основы неорганической, органической, физической и аналитической химии, строение вещества.

### **Цели:**

– обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности обучающихся, востребованности их на рынке труда, успешной карьере;

формирование целостного представления о физических явлениях и процессах;

–подготовка бакалавра к освоению основных методов наблюдения и измерения, а также к использованию теоретических знаний для дальнейшего изучения дисциплин специализации и в практических целях.

**Задачи:**

–сообщить основные принципы и законы физики и их математическое выражение в применении к основным моделям дисциплины «Физические методы спектроскопии»;

–ознакомить с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования;

–сформировать определенные навыки работы с учебной и научной литературой, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи по ядерной физике, оценивать порядки физических величин;

–дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез.

Для успешного изучения дисциплины «Физические методы спектроскопии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 способностью проводить научные исследования 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	Знает	- Как проводить физические эксперименты, составлять описание проводимых исследований - теоретические основы физических методов изучения и исследования молекул и химических реакций. - теоретические основы современной лазерной спектроскопии, включая квантовую теорию поглощения, испускания и рассеяния света, основы лазерной физики и свойства лазерного излучения;
ПК-3 способностью эксплуатировать и обслуживать	Умеет	- применять освоенные физические методы исследования для определения строения молекул,

<p>современную физическую аппаратуру и оборудование</p> <p>ОПК-8 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности</p> <p>ОПК-9 способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей</p>		<p>изучения химических реакций интерпретировать экспериментальные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проводить физические эксперименты, составлять описание проводимых исследований</li> <li>- объяснять физические явления и процессы, лежащие в основе методов лазерной спектроскопии, оценивать возможности различных методов лазерной спектроскопии</li> </ul>
	<p>Владеет</p>	<p>Методами проведения физических экспериментов, составления отчетов и анализу результатов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета характеристик молекул и физико-химических процессов, приемами экспериментальной деятельности для определения физико-химических величин и структуры вещества</li> <li>- практическими навыками проведения спектроскопических измерений и обработки их результатов</li> </ul>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Квантовая механика»**

Курс «Квантовая механика» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа), практические занятия (72 часа), самостоятельная работа (45 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6-м семестре.

Дисциплина «Квантовая механика» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (Б1.В.ОД.6).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Методы математической физики», «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Физика конденсированного состояния», «Квантовая теория поля».

Законы квантовой механики составляют фундамент изучения строения вещества. Они позволили выяснить строение атомов, установить природу химической связи, объяснить периодическую систему элементов, понять строение ядер атомных, изучать свойства элементарных частиц. Поскольку свойства макроскопических тел определяются движением и взаимодействием частиц, из которых они состоят, законы квантовой механики лежат в основе понимания большинства макроскопических явлений. Квантовая механика позволила, например, объяснить температурную зависимость и вычислить величину теплоёмкости газов и твёрдых тел, определить строение и понять многие свойства твёрдых тел (металлов, диэлектриков, полупроводников). Только на основе квантовой механики удалось последовательно объяснить такие явления, как ферромагнетизм, сверхтекучесть, сверхпроводимость, понять природу таких астрофизических объектов, как белые карлики, нейтронные звёзды, выяснить механизм протекания термоядерных реакций в Солнце и звёздах. Существуют также явления (например, Джозефсона эффект), в которых законы квантовой механики непосредственно проявляются в поведении макроскопических объектов.

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

### **Задачи:**

- изучение основных принципов квантовой механики;
- освоение математического аппарата квантовой механики;
- изучение основных понятий и уравнений квантовой механики;

- приобретение навыков решения задач по дисциплине квантовой механики.

Для успешного изучения дисциплины «Квантовая механика» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-2 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.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	теоретические основания квантовой теории, основные физические системы и законы, описываемые квантовой теорией.
	Умеет	решать типовые задачи квантовой теории.
	Владеет	точными и приближенными методами квантовой теории.
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предпосылки создания квантовой механики;</li> <li>- математический аппарат квантовой механики;</li> <li>- основные принципы квантовой механики;</li> <li>- основные уравнения квантовой механики;</li> <li>- приближенные методы решения квантовомеханических задач.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить средние значения физических величин;</li> <li>- находить собственные значения и собственные функции операторов;</li> <li>- вычислять коэффициент прохождения через потенциальный барьер;</li> <li>- применять теорию возмущений к решению задач;</li> <li>- применять теоретические знания к решению практических и научных задач;</li> <li>- излагать, понимать и критически анализировать общезначимую информацию.</li> </ul>

	Владеет	<ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельной работы с учебной и научной литературой;</li><li>- использования базовых теоретических знаний в области естественных наук при решении профессиональных задач.</li></ul>
--	---------	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Квантовая механика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Квантовая теория поля»**

Курс «Квантовая теория поля» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (18 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина «Квантовая теория поля» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (Б1.В.ОД.7).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Квантовая механика», «Методы математической физики», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление».

Квантовая теория поля — раздел физики, изучающий поведение квантовых систем с бесконечно большим числом степеней свободы — квантовых полей, является теоретической основой описания микрочастиц, их взаимодействий и превращений. Именно на квантовой теории поля базируется вся физика высоких энергий, физика элементарных частиц и физика конденсированного состояния. Квантовая теория поля в виде Стандартной модели сейчас является единственной экспериментально подтверждённой теорией, способной описать и предсказать поведение элементарных частиц при высоких энергиях.

**Цель** изучения дисциплины – 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 «Квантовая теория поля» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-2 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.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	теоретические основания квантовой теории поля; основные физические системы и законы, описываемые квантовой теорией поля.
	Умеет	решать типовые задачи квантовой теории поля.
	Владеет	точными и приближенными методами квантовой теории поля.
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	предпосылки создания квантовой теории поля; математический аппарат квантовой теории поля; основные принципы квантовой теории поля; основные уравнения квантовой теории поля.
	Умеет	применять теорию возмущений к решению задач; проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц.
	Владеет	навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Квантовая теория поля» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика конденсированного состояния»**

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к вариативной части блока Б1.В.ОД.8

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (38 часов), практические занятия (38 часа), самостоятельная работа (41 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики» «Электродинамика», «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика.»

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по физике конденсированного состояния.

### **Задачи:**

- изучение основных принципов физики конденсированного состояния;
- освоение математического аппарата физики конденсированного состояния;
- изучение основных понятий и задач физики конденсированного состояния;
- приобретение навыков решения задач по дисциплине физика конденсированного состояния.

Для успешного изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные и общепрофессиональные предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности ( ОК-5)
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические

модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)

- способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3)

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	Знает	теоретические основы физики конденсированного состояния, основные физические системы и законы физики конденсированного состояния
	Умеет	решать типовые задачи физики конденсированного состояния.
	Владеет	точными и приближенными методами решения задач физики конденсированного состояния
Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	Знает	- основные методы решения задач физики конденсированного состояния - математический аппарат физики конденсированного состояния; - основные принципы физики конденсированного состояния; - основные уравнения квантовой теории поля;
	Умеет	- применять теорию возмущений к решению задач; - проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;
	Владеет	- навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика конденсированного состояния» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физические методы исследования вещества»**

Рабочая программа дисциплины «Физические методы исследования вещества» разработана для студентов 2 курса направления 03.03.02 «Физика», в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Физические методы исследования вещества» относится к разделу Б1.В.ОД.11 вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (90 час.). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими методами исследования состава и строения вещества в различных агрегатных состояниях: физическими основами методов, прямой и обратной задачами исследований, характером информации о веществе, приборной реализацией метода.

Дисциплина «Физические методы исследования вещества» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Молекулярная физика», «Спектроскопия биологических и медицинских биообъектов», «Физика атомов и атомных явлений» и др.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу дисциплины;
- краткие опорные конспекты курса;
- контрольно-измерительные материалы;
- список литературы.

Для успешного изучения дисциплины «Радиационная метрология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, демонстрировать высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

- способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области (ПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общеобразовательные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ПК-2 способностью проводить научные исследования 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	Знает
Умеет		использовать общие законы и методы естественнонаучных дисциплин. Определять место и порядок применения методов и принципов естественнонаучных дисциплин.
Владеет		основными методами решения задач. Навыками использования математического аппарата для решения задач.
ПК-8 способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает	необходимую для проведения физических экспериментов информацию
	Умеет	составлять описание проводимых исследований
	Владеет	методами проведения исследований и анализом результатов

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физические методы исследования вещества»**

Рабочая программа дисциплины «Физические методы исследования вещества» разработана для студентов 2 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Фундаментальная физика» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Физические методы исследования вещества» относится к разделу Б1.В.ОД.11 вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (90 час.). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими методами исследования состава и строения вещества в различных агрегатных состояниях: физическими основами методов, прямой и обратной задачами исследований, характером информации о веществе, приборной реализацией метода.

Дисциплина «Физические методы исследования вещества» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Молекулярная физика», «Спектроскопия биологических и медицинских биообъектов», «Физика атомов и атомных явлений» и др.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу дисциплины;
- краткие опорные конспекты курса;
- контрольно-измерительные материалы;
- список литературы.

Для успешного изучения дисциплины «Радиационная метрология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, демонстрировать высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области (ПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общеобразовательные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 способностью проводить научные исследования 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	Знает	основные понятия теоремы и законы.
	Умеет	использовать общие законы и методы естественнонаучных дисциплин. Определять место и порядок применения методов и принципов естественнонаучных дисциплин.
	Владеет	основными методами решения задач. Навыками использования математического аппарата для решения задач.
ПК-8 способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает	необходимую для проведения физических экспериментов информацию
	Умеет	составлять описание проводимых исследований
	Владеет	методами проведения исследований и анализом результатов

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Статистические методы обработки информации в физике»**

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы обработки информации в физике» разработана для студентов 4 курса направления 03.03.02 «Физика», в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Статистические методы обработки информации в физике» относится к разделу ФТД.1 Факультативы учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов. Учебным планом предусмотрены практические занятия (20 час), и самостоятельная работа (52 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Задача любой науки, состоит в выявлении и исследовании закономерностей, которым подчиняются реальные процессы. Решение данной задачи в настоящее время практически невозможно без использования количественных методов, основанных на использовании математического аппарата. Знание основных принципов и правил математической статистики позволяет экспериментатору обобщать данные эксперимента, находить между ними зависимость, выявлять различие существенных расхождений между группами испытуемых, строить статистические предсказания, грамотно проводить интерпретацию полученных в ходе исследования данных. Данный курс является неотъемлемой частью подготовки физика-исследователя, не только как практического специалиста, но и как ученого-исследователя. Корректное использование статистики ведет к грамотным выводам, отражающим суть и смысл проведенного исследования, а владение разными ее методами расширяет возможности анализа данных и тем самым обогащает исследование, раскрывая разные его аспекты.

**Цель** освоения дисциплины – сформировать у студента готовность использовать современные информационные технологии, математические и статистические методы для обработки результатов физических исследований.

**Задачи:** обучить студентов основным математическим методам, используемым в физике; привить аспирантам навыки использованием ЭВМ в обработке экспериментальных данных; подготовить студентов к самостоятельному овладению необходимыми для дальнейшей работы математическими знаниями.

Для изучения дисциплины «Статистические методы обработки информации в физике» студент должен знать: первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных

дифференциальных уравнений, уравнений математической физики. Знания в области проведения физических экспериментов и навыки работы с пакетами прикладных программ. Знания и умения, практические навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, могут быть использованы при изучении курсов математического моделирования, вычислительного практикума, связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных, решением конкретных задач из механики, физики и т.п. Методы обработки в дальнейшем могут быть применены для качественного представления результатов экспериментов, проводимых в процессе написания научных статей и дипломной работы.

Для успешного изучения дисциплины «Статистические методы обработки информации в физике» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5; способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	Знает	- основные понятия и определения математической статистики; - классификацию статистических методов и способов их применения при проведении физических исследований
	Умеет	применять методы статистической обработки данных в зависимости от целей и задач исследований в рамках профессиональной деятельности; - анализировать результаты математической обработки данных, интерпретировать и оценивать их значимость; - самостоятельно проходить все этапы статистической обработки данных, начиная от их подготовки и заканчивая интерпретацией;
	Владеет	навыками работы с пакетами прикладных программ для статистической обработки данных; - навыками систематизации и обработки результатов физического эксперимента.

<p>ПК-2 способностью проводить научные исследования 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</p>	Знает	<p>принципы моделирования систем;  - методы анализа нестандартных задач и синтеза их решений.</p>
	Умеет	<p>- генерировать идеи по улучшению и совершенствованию систем.  - строить функциональную и структурную модели системы;  - работать с таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий;</p>
	Владеет	<p>типowymi приемами устранения противоречий;  - методом вещественно-полевого анализа;  - методикой поиска наиболее сильного решения задачи.</p>

## АННОТАЦИЯ

Рабочая учебная программа дисциплины «Векторный и тензорный анализ» разработана для студентов 2 курса по направлению 03.03.02 «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к разделу Б1.Б базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (36 часов, из них 27 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Данный курс базируется на материале курсов «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Механика и термодинамика», «Электричество и магнетизм».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, необходимый для дальнейшего усвоения цикла специальных дисциплин, таких как «Методы математической физики», «Электродинамика», «Механика сплошных сред», «Квантовая механика» и целый ряд дисциплин по специализациям.

**Цель** курса «Векторный и тензорный анализ» заключается в ознакомлении 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 «Векторный и тензорный анализ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-1 – способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- ОК-5 – способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 - 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	Знает	терминологию, которая применяется в векторном и тензорном анализе; содержание основных принципов и определений векторного и тензорного анализа; основные методы решения задач в векторном и тензорном анализе.
	Умеет	решать задачи прикладного и теоретического характера; выполнять основные операции векторного анализа в ортогональных КСК.
	Владеет	математическим аппаратом в решении задач векторного и тензорного анализа.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Векторный и тензорный анализ» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекция-дискуссия, работа в малых группах, обсуждение, семинар по решению задач в диалоговом режиме.

## **Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена для направления подготовки 03.03.02 Физика, программа бакалавриата, очная форма обучения.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к разделу Б1.Б.24 базовой части учебного плана, математический и естественно-научный модуль.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (18 час.) с использованием методов активного обучения, самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Изучение данной дисциплины базируется на материале курсов: «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Векторный и тензорный анализ».

Форма контроля: зачет.

### **Цели дисциплины:**

Систематично изложить основы современной теории вероятностей. Обеспечить усвоение студентами основных разделов и методов теории вероятностей.

Систематично изложить основы современной математической статистики. Обеспечить усвоение студентами основных статистических методов: оценке неизвестных параметров, проверке статистических гипотез, статистическому анализу эмпирических зависимостей.

### **Задачи дисциплины:**

Научить студентов применять методы теории вероятностей и математической статистики при выполнении курсовых и квалификационной работы, а также в их дальнейшей практической деятельности. Создать у студентов достаточную теоретическую базу и сформировать практические навыки для изучения курсов теории случайных процессов, стохастических дифференциальных уравнений и других профильных дисциплин.

Сформировать навыки статистического исследования эмпирических данных. Научить студентов правильной интерпретации статистических выводов и привлечь внимание к богатому многообразию приложений.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» принадлежит к дисциплинам базовой части, входит в Блок 1 (Б1.Б.24) ОП подготовки бакалавров.

Для успешного усвоения курса студент обязан свободно владеть методами математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, пройти курс программирования, у студентов должны быть сформированы предварительно следующие компетенции:

ОК-7. Способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1. Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

ОПК-3. Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

ОПК-5. Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
<b>ОПК-2</b> способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать	Знает	математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.
	Умеет	решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.
	Владеет	навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым

полученные результаты с учетом границ применимости моделей	математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.
--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности		
	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
Дискуссия	х	х	
IT-методы		х	х
Опережающая самостоятельная работа		х	
Индивидуальное обучение		х	х
Проблемное обучение		х	
Поисковый метод		х	х
Обучение на основе опыта	х	х	

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet* - ресурсов, информационных баз, специальной учебной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении практических работ;
- подготовка к устным выступлениям и итоговому контролю.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Программирование и численные методы»**

Дисциплина «Программирование и численные методы» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика и входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.Б.25).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (54 часа), самостоятельная работа студентов (36 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина «Программирование и численные методы» опирается на уже изученные в средней школе дисциплины, такие как «Информатика», а также логически и содержательно связана с дисциплинами учебного плана «Математический анализ», «Алгебра» и опирается на их содержание. В свою очередь изучаемая дисциплина является важной для освоения других дисциплин учебного плана, таких как «Системы компьютерной математики», «Моделирование физических систем и процессов».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы, структура программы, переменные, операции, выражения, ввод/вывод информации, ветвление, циклы, массивы, алгоритмы обработки массивов, динамические массивы, функции, методика численных расчетов, погрешности вычислений, основные численные методы (решение нелинейных уравнений, решение систем линейных уравнений, одномерная и многомерная оптимизация, численное интегрирование).

**Целью** изучения дисциплины «Программирование и численные методы» является формирование у обучающихся теоретических знаний в области программирования и численных методов и приобретение

практических навыков проведения численных расчетов с использованием вычислительной техники.

**Задачи дисциплины:**

- изучение языка программирования C++;
- знакомство с основными структурами данных и типовыми алгоритмами их обработки;
- развитие навыков алгоритмизации и программирования;
- получение основополагающих знаний в области численных расчетов;
- изучение основных численных методов для решения различных классов математических задач;
- развитие способности реализации численных методов с использованием вычислительной техники;
- развитие готовности применять программирование и численные методы для решения прикладных задач в профессиональной области.

Для успешного изучения дисциплины «Программирование и численные методы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);
- ОПК-2 - 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.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	основы вычислительной математики, методику численного моделирования
	Умеет	использовать численные методы при математическом моделировании объектов, процессов и явлений в профессиональной области
	Владеет	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением численных методов в рамках выбранной модели с учетом погрешностей вычислений
ОПК-4 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	Знает	основы программирования
	Умеет	осуществлять поиск информации, необходимой для профессиональной деятельности
	Владеет	навыками критического анализа и обоснования идей и подходов, используемых в профессиональной деятельности
ОПК-5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	Знает	один из основных языков программирования
	Умеет	реализовывать алгоритмы в виде программного кода
	Владеет	навыками алгоритмизации и программирования для написания программ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Программирование и численные методы» применяются следующие методы активного: лекция-беседа, экспресс-опрос, анализ конкретных ситуаций.

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Электродинамика» 2016 г

Рабочая программа дисциплины «Электродинамика» разработана для студентов 3 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Курс «Электродинамика» относится к разделу Б1.Б.30 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа), практические занятия (72 часа), самостоятельная работа (27 часов), контроль (27 часов)

. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5-м семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Курс общей физики», «Курс теоретической механики», «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Методы математической физики».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Квантовая теория», «Методы квантовой теории поля», «Физика конденсированного состояния».

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

### **Задачи:**

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

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

ПК-1 – способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	Знает	теоретические основания электродинамики, основные физические понятия и законы, описываемые электродинамикой.
	Умеет	решать типовые задачи электродинамики.
	Владеет	точными и приближенными электродинамики.
ОПК-3 Способность	Знает	- математический аппарат электродинамики; - основные понятия электродинамики; - основные уравнения электродинамики;

использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.		- методы решения задач электродинамики.
	Умеет	- применять математический аппарат электродинамики; - использовать знание понятий и основных уравнений при решении практических и научных задач; - излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию.
	Владеет	- самостоятельной работы с учебной и научной литературой; - использования базовых теоретических знаний в области электродинамики при решении профессиональных задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электродинамика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, работа в малых группах для выполнения творческих заданий.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория групп»**

Курс «Теория групп» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика». Трудоёмкость дисциплины – 4 зачетных единицы, 144 академических часов (лекций – 18 часов, практических занятий – 36 часов, самостоятельной работы – 90 часов). Курс относится к базовой части базового блока обязательных дисциплин (Б1.Б.33) и читается в 5 семестре (III курс).

Для освоения курса «Теория групп» необходимо обладать знаниями по курсам высшей математики «Математический анализ», «Линейная алгебра» и «Элементы функционального анализа». Знания, навыки и умения, полученные при изучении курса «Теория групп» будут необходимы для освоения материала по курсам теоретической физики, в особенности «Квантовая механика» и «Квантовая теория поля», а также курса «Симметрия физических систем».

Применение методов теории групп – эффективный качественный метод исследования различных физических систем. Не вызывает сомнений необходимость изучения на физическом уровне строгости этой математической дисциплины для студентов-физиков. От понимания теории групп во многом зависит общий уровень подготовки и практическая деятельность будущих специалистов-физиков, их ориентация в проблемах современной физики.

В связи с ограниченностью учебного времени, отводимого на этот курс, необходимо ограничиться лишь наиболее важными вопросами математического аппарата теории групп и уделить достаточное время физическим приложениям методов теории групп.

**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 теории 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:

- ОК-5 – способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- ОПК-1 – способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общепрофессиональные компетенции):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 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	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные определения и понятия теории групп и их представлений, матричные представления групп, свойства генераторов и структурных констант;</li> <li>• структуру неприводимых представлений конечных групп;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи по всем разделам курса, использовать знания для решения задач теоретической физики и в образовательной деятельности;</li> <li>• анализировать приводимые представления, ставить и решать физические задачи методами теории групп;</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования предметной терминологии при решении различных задач математики и теоретической физики;</li> <li>• навыками применения мощных методов теории симметрий и теории групп, необходимых для решения различных задач, возникающих как в математике, так и в теоретической физике.</li> </ul>

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

- проблемные лекции;
- семинар по решению задач в диалоговом режиме;
- работа с текстом в рамках самостоятельной работы.

## АННОТАЦИЯ

Курс «Введение в астрофизику» разработан для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ДВФУ по данному направлению.

Курс «Введение в астрофизику» относится к разделу Б1.Б базовой части учебного плана. Трудоёмкость дисциплины – 4 зачетные единицы, 144 академических часа. Предусматриваются лекционные (36 час.) и практические занятия (18 час.) с использованием методов активного обучения, самостоятельная работа (90 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Данный курс базируется на материале курсов «Механика и термодинамика», «Электричество и магнетизм». Математической основой курса являются основные разделы курса математики (математический анализ, линейная алгебра, векторный и тензорный анализ).

### **Цель.**

Целью курса «Введение в астрофизику» является изложение основ современной астрономии и астрофизики для бакалавров специальности «Физика». Основное внимание уделяется изучению основ физических процессов, протекающих в небесных телах и их системах, применению методов физических исследований для изучения астрофизических объектов. Курс призван содействовать формированию у студентов основных представлений о структуре и эволюции Вселенной, современного научного материалистического мировоззрения.

### **Задачи:**

- 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 «Введение в астрофизику» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 – способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-2 – 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.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 – способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	основные понятия и модели, содержание фундаментальных принципов и методов астрофизики.
	Умеет	формулировать определения основных понятий астрофизики; объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, рассматриваемых в астрофизике.
	Владеет	навыками использования общетеоретических физико-математических знаний для решения частных задач, возникающих в астрофизических исследованиях.
ПК-1 – способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	Знает	терминологию, которая применяется в астрономии и астрофизике; основные законы, теоремы и понятия астрономии и астрофизики; основные методы исследования космических объектов; теории строения и эволюции небесных тел и их систем; законы излучения и поглощения электромагнитного излучения;

		основные представления современной астрофизики о строении и эволюции звёзд; практические приложения астрономических и астрофизических наблюдений и вычислений.
	Умеет	применять законы физики для решения астрофизических задач прикладного и теоретического характера; пользоваться астрономическими таблицами, методичками, каталогами; организовать наблюдения за небесными телами; объяснить стандартные явления на небе.
	Владеет	основными математическими методами, используемыми в астрономии и астрофизике; математическим аппаратом, применяемым при решении астрофизических задач; навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; основными навыками наблюдения за небесными телами и обработки результатов наблюдений.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в астрофизику» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения:

- проблемная лекция;
- подготовка реферативных докладов с презентациями;
- дискуссия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика лазеров»**

Курс «Физика лазеров» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (108 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5-м семестре.

Дисциплина «Физика лазеров» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.1).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Общая физика», «Атомная физика».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Аналитическая лазерная спектроскопия», «Нелинейная оптика».

В курсе «Физика лазеров» рассматриваются физические основы лазерной физики и квантовой электроники, вопросы генерации вынужденного излучения и применение эйнштейновской теории излучения к термодинамически неравновесным системам с дискретными уровнями энергии. Излагаются основные сведения о принципах работы распространенных лазерных систем и их применении для решения различного круга прикладных задач.

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по физике лазеров.

### **Задачи:**

- изучение физических основ физики лазеров;
- изучение основных принципов работы распространенных лазерных систем;
- приобретение навыков решения задач по дисциплине физики лазеров.

Для успешного изучения дисциплины «Физика лазеров» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук;

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предпосылки создания физики лазеров;</li> <li>- основные принципы физики лазеров;</li> <li>- основные источники лазерного излучения и принципы их работы;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоретические знания к решению практических и научных задач;</li> <li>- находить применение распространенных лазерных систем для решения различного круга прикладных задач</li> <li>- излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельной работой с учебной и научной литературой;</li> <li>- использованием базовых теоретических и практических знаний в области физики лазеров при решении профессиональных задач.</li> </ul>
ОПК-3 Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	- знать основные принципы работы ОКГ.
	Умеет	- уметь пользоваться лабораторным оборудованием согласно техники безопасности.
	Владеет	- владеть навыками по устранению основных типичных проблем при работе с оборудованием.
ПК-4 Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	- основные приборы и методы, необходимые для проведения физических экспериментов в области физики оптических квантовых генераторов.
	Умеет	- анализировать экспериментальные данные в области физики лазеров.
	Владеет	- способностью самостоятельно делать выводы после непосредственного анализа экспериментальных данных.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика лазеров» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Аналитическая лазерная спектроскопия»**

Курс «Аналитическая лазерная спектроскопия» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (54 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6-м семестре.

Дисциплина «Аналитическая лазерная спектроскопия» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.2).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Общая физика», «Атомная физика», «Физика лазеров».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Нелинейная оптика».

В курсе «Аналитическая лазерная спектроскопия» рассматриваются физические основы методов лазерной спектроскопии, таких как лазерная искровая спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния, лазерная флуоресцентная спектроскопия. Излагаются основные сведения о приемной системе в каждом из методов, описания экспериментальных установок для проведения исследований методами лазерной спектроскопии.

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по аналитической лазерной спектроскопии.

### **Задачи:**

- изучение физических основ аналитической лазерной спектроскопии;
- изучение основных причин уширения спектральных линий при регистрации сигнала методами лазерной спектроскопии;
- изучение основных методов лазерной спектроскопии.

Для успешного изучения дисциплины «Аналитическая лазерная спектроскопия» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о

предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук;

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-3 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	- принципы получения и анализа данных методом лазерной спектроскопии.
	Умеет	- получать и анализировать данные методом лазерной спектроскопии.
	Владеет	- навыками работы с экспериментальным оборудованием для методов лазерной спектроскопии.
ПК-1 способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	- теоретические основы методов аналитической спектроскопии.
	Умеет	- взаимодействовать с членами научных групп для анализа спектральных данных, полученными методами лазерной спектроскопии.
	Владеет	- умением анализировать обработанные данные методом лазерной спектроскопии.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая лазерная спектроскопия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе учебной дисциплины «Симметрия физических систем»**

Рабочая программа учебной дисциплины (РПУД) «Симметрия физических систем» разработана для студентов 4 года (7 семестр) по направлению **03.03.02** бакалавриата «физика» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Симметрия физических систем» входит в вариативную часть учебного плана, дисциплины по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов, реализуемых в трёх модулях: элементы теории симметрии, перечисление (описание) точечных групп, теорию представлений точечных групп, классификацию по симметрии собственных значений и собственных функций молекул в квантовой механике, задачу на определение симметрии колебаний молекул.

Дисциплина «Симметрия физических систем» логически и содержательно связана с такими курсами как «Теория групп», «Алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Химия», «Атомная физика», «Квантовая механика».

**Цель** изучения курса: подготовить специалистов, способных применять в своей работе подходы теории групп, владеющих приёмами анализа научных результатов на основе свойств представлений групп.

Для достижения этой цели необходима постановка и решение следующих **задач**:

- формулировка идей, лежащих в основе анализа свойств симметрии разнообразных объектов;
- знакомство студентов с теоретико-групповыми подходами к анализу свойств симметрии простейших физических систем;
- на основании этих идей освоение способов получения и интерпретации информации о молекулярных системах;
- приобретение студентами практических навыков решения задач с помощью теории групп и представлений.

Для успешного изучения дисциплины «Симметрия физических систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);
- ОПК-2 - 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.

### Требования к результатам освоения дисциплины

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знает	основы теории групп и представлений
	Умеет	находить элементы и операции симметрии для конкретных систем, устанавливать принадлежность их к точечным группам, применять теорию представлений к описанию молекулярных свойств и процессов, применять полученную теоретическую базу, пользоваться таблицами неприводимых представлений для решения конкретных практических задач, грамотно работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
	Владеет	навыками вычисления характеров приводимых представлений, приёмами разложения приводимых представлений на неприводимые, анализу физического смысла полученных результатов
ПК-1 - способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	основы теории групп и представлений
	Умеет	находить элементы и операции симметрии для конкретных систем, устанавливать принадлежность их к точечным группам, применять теорию представлений к описанию молекулярных свойств и процессов, применять

		полученную теоретическую базу, пользоваться таблицами неприводимых представлений для решения конкретных практических задач, грамотно работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
	Владеет	навыками вычисления характеров приводимых представлений, приёмами разложения приводимых представлений на неприводимые, анализу физического смысла полученных результатов
ПК-4 способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	основы теории групп и представлений
	Умеет	находить элементы и операции симметрии для конкретных систем, устанавливать принадлежность их к точечным группам, применять теорию представлений к описанию молекулярных свойств и процессов, применять полученную теоретическую базу, пользоваться таблицами неприводимых представлений для решения конкретных практических задач, грамотно работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
	Владеет	навыками вычисления характеров приводимых представлений, приёмами разложения приводимых представлений на неприводимые, анализу физического смысла полученных результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Симметрия физических систем» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: «лекция-беседа», «дискуссия».

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Геометрические аспекты современной физики»

Рабочая программа дисциплины «Геометрические аспекты современной физики» разработана для студентов 4 курса направления 03.03.02 «Физика», специализации «Физика» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Геометрические аспекты современной физики» относится к разделу Б1.В.ДВ.5 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (54 час), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Курс «Геометрические аспекты современной физики» основывается на следующих дисциплинах: «Механика», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Аналитическая геометрия». В свою очередь, понятия, вводимые в этом курсе, являются важными для последующего изучения дисциплины «Квантовая электродинамика», изучаемой в следующем семестре

В дисциплине рассмотрены геометрические методы, применяемые в современной физике.

**Цель** освоения дисциплины формирование представления о применении основных геометрических методов в современной физике.

### **Задачи:**

- Формирование понимания использования математического аппарата для получения аналитических решений физических задач.

- Изучение Евклидовой метрики, метрики Минковского, тензора Римана и умение применять их для решения задач.

Для успешного изучения дисциплины «Геометрические аспекты современной физики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1);

- способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (ПК-4);

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	Знает	Основные понятия теоремы, законы и принципы геометрии для тел и систем, находящихся в состоянии покоя и движения. О геометрических аспектах поведения физических систем под действием сил различной природы. Методы исследования физических систем
	Умеет	Использовать общие законы и методы геометрии. Определять место и порядок применения методов и принципов геометрии. Интерпретировать результаты статических, кинематических и динамических методов расчета.
	Владеет	Основными методами решения задач современной физики. Навыками использования математического аппарата для решения задач.
ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	Основные геометрические методы, применяемые при изучении уравнений электродинамики, ОТО, СТО.
	Умеет	применять геометрические методы описания при решении практических задач.
	Владеет	навыками решения физических задач.
ПК-4 способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает	Материал курса
	Умеет	Доступно и фактически верно изложить изученный материал
	Владеет	Необходимой терминологией, понятиями и применяемыми методами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геометрические аспекты современной физики» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы компьютерной математики»**

Дисциплина «Системы компьютерной математики» предназначена для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Дисциплина «Системы компьютерной математики» относится к вариативной части базового блока обязательных дисциплин (Б1.В.ДВ.8.1). Трудоемкость дисциплины – 6 зачетных единиц, 216 академических часа (лекций – 36 час., Лабораторных занятий – 72 часа, самостоятельной работы – 72 часа). Практические и лекционные занятия проводятся с использованием методов активного обучения. Дисциплина реализуется в 6 семестре (III курс).

В ходе изучения дисциплины «Системы компьютерной математики» студенты изучают основы компьютерной алгебры и обучаются использованию системы компьютерной математики *Mathia* для решения физических и математических задач.

Данная дисциплина базируется на материале курсов «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Программирование», «Вычислительная физика» и «Численные методы и математическое моделирование». Знания, навыки и умения, полученные при изучении дисциплины «Системы компьютерной математики» будут необходимы при подготовке выпускных квалификационных работ и научно-исследовательской деятельности.

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

### **Задачи:**

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

Для успешного изучения дисциплины «Системы компьютерной математики» 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 (ОПК-2);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующая профессиональная компетенция (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
ОПК-5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• историю и основные понятия компьютерной алгебры;</li> <li>• основной набор существующих методов и алгоритмов решения задач компьютерной алгебры в научных, исследовательских и инженерных целях;</li> <li>• общие принципы организации аналитических вычислений, а также способы и средства их реализации для решения физических задач.</li> </ul>
ПК-5 готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований.	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять полный цикл алгоритмического анализа и синтеза решения вычислительной задачи в общем (символьном) виде: от ее формальной постановки с помощью математических объектов до выбора структур данных и операторов языка программирования;</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования существующих и перспективных систем компьютерной алгебры общего и специального назначения.</li> </ul>

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

- проблемные лекции;
- самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя по выполнению практических заданий.



## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Компьютерный практикум»**

Дисциплина «Компьютерный практикум» предназначена для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика».

Дисциплина «Компьютерный практикум» относится к вариативной части базового блока обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.2). Трудоёмкость дисциплины – 4 зачетные единицы, 144 академических часа (лабораторных работ – 72 часа, самостоятельной работы – 72 часа). Лабораторные занятия проводятся с использованием методов активного обучения. Дисциплина реализуется в 7 семестре (IV курс).

В ходе изучения дисциплины «Компьютерный практикум» студенты обучаются использованию издательской системы LaTeX для подготовки материалов физико-математической направленности и знакомятся с необходимым для этого программным обеспечением.

Данная дисциплина базируется на материале курсов «Программирование», «Вычислительная физика» и «Численные методы и математическое моделирование». Знания, навыки и умения, полученные при изучении дисциплины «Компьютерный практикум» будут необходимы при подготовке выпускных квалификационных работ и научно-исследовательской деятельности.

**Цель** – знакомство студентов с издательской системой LaTeX и 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 пакет векторной графики Inkscape для подготовки графических иллюстраций.

Для успешного изучения дисциплины «Компьютерный практикум» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математиче-

- ские модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
  - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
<p>ОПК-5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• историю и основные понятия полиграфии;</li> <li>• историю возникновения систем компьютерной вёрстки;</li> <li>• основные требования к подготовке научных публикаций;</li> <li>• основные требования к презентациям научных работ;</li> <li>• возможности издательской системы LaTeX.</li> </ul>
<p>ПК-2 способность проводить научные исследования 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</p>	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать систему компьютерной вёрстки LaTeX для подготовки научных публикаций;</li> <li>• использовать систему компьютерной вёрстки LaTeX для подготовки презентаций научных работ;</li> <li>• использовать пакет векторной графики Inkscape для подготовки графических иллюстраций.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• начальными навыками работы с издательской системой LaTeX;</li> <li>• технологией использования современных издательских систем для подготовки научных публикаций и их презентаций.</li> </ul>

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

- самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя по выполнению заданий практикума.

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Методы математической физики» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 03.03.02 «Физика», в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Методы математической физики» относится к разделу Б1.В.ОД обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 час.) и практические занятия (72 час.) с использованием методов активного обучения, самостоятельная работа (72 час., из них 36 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Изучение данной дисциплины базируется на материале курсов: «Математический анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление».

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

### **Задачи:**

1. Изучить методы решения различных типов дифференциальных уравнений с частными производными и приобрести практические навыки их решения;

2. Научиться использовать специальные функции при решении задач математической физики;

3. Научиться интерпретировать полученные решения;

4. Приобрести навыки построения математических моделей при решении ряда физических задач.

Для успешного изучения дисциплины «Методы математической физики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-1 - способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- ОПК-1 – способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные \ профессиональные компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 - 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	Знает	методы решения различных типов краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных
	Умеет	применять методы решения краевых задач для различных типов дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных
	Владеет	навыками определения типа краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка в частных производных и выбрать соответствующий метод решения
ПК-1 - способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	методы решения различных типов дифференциальных уравнений с использованием специальных функций
	Умеет	использовать специальные математические функции при решении физических задач
	Владеет	навыками построения математических моделей физических явлений, формулирования краевых задач, применения специальных функций для решения краевых задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы теоретической физики» применяются следующие методы

активного/ интерактивного обучения: коллективное обсуждение методов решения задачи; коллективное построение моделей, описывающих физические задачи.

## **Аннотация к рабочей программе “Электроника и схемотехника”**

**Рабочая программа** дисциплины «Электроника и схемотехника» разработана для студентов 2 курса специальности 03.03.02 «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора 18.02.2016 г. № 12-13-235 по данной специальности.

**Курс «Электроника и схемотехника»** относится к разделу Б1.В.ОД.4 дисциплин вариативной части учебного плана.

**Общая трудоемкость** дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса. Форма контроля – зачет, экзамен.

Курсу «Электроника и схемотехника» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Математический анализ», «Алгебра», «Электричество и магнетизм» общепрофессионального цикла бакалавриата.

В курсе «Электроника и схемотехника» студенты знакомятся с элементной базой электротехники и электроники, методами расчета цепей на их основе, процессами прохождения сигналов через наиболее распространенные устройства, генерацией и спектральными представлениями сигналов и их применением для передачи информации. Даются начальные представления о цифровой технике и современных устройствах питания электроприборов.

Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при изучении профильных дисциплин.

**Цель** освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» - дать базовое представление 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:

ОПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3, способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
	Умеет	использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
	Владеет	приемами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
ПК-3, способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает	Правила эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования
	Умеет	эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование
	Владеет	Навыками эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования
ПК-4, способность понимать и излагать получаемую информацию и	Знает	Пути развития способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований

представлять результаты физических исследований	Умеет	понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований
	Владеет	способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований

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

- Лекции,
- Лабораторные работы на макетах и компьютерах.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины “Электроника и схемотехника”**

**Рабочая программа** дисциплины «Электроника и схемотехника» разработана для студентов 2 курса специальности 03.03.02 «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора 18.02.2016 г. № 12-13-235 по данной специальности.

**Курс «Электроника и схемотехника»** относится к разделу Б1.В.ОД.4 дисциплин базовой части учебного плана.

**Общая трудоемкость** дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса. Форма контроля – зачет, экзамен,.

Курсу «Электроника и схемотехника» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Математика», «Математический анализ», «Электричество и магнетизм» общепрофессионального цикла бакалавриата.

В курсе «Электроника и схемотехника» студенты знакомятся с элементной базой электротехники и электроники, методами расчета цепей на их основе, процессами прохождения сигналов через наиболее распространенные устройства, генерацией и спектральными представлениями сигналов и их применением для передачи информации. Даются начальные представления о цифровой технике и современных устройствах питания электроприборов.

Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при изучении профильных дисциплин.

**Цель** освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» - дать базовое представление 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:

ОПК-1 способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3, способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
	Умеет	использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
	Владеет	приемами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
ПК-3, способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает	Правила эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования
	Умеет	эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование
	Владеет	Навыками эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования
ПК-4, способность понимать и излагать получаемую информацию и	Знает	Пути развития способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований

представлять результаты физических исследований	Умеет	понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований
	Владеет	способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований

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

- Лекции,
- Лабораторные работы на макетах и компьютерах.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика»**

Курс «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика». Трудоёмкость дисциплины – 6 зачетных единиц (3 – в 7 семестре и 3 – в 8 семестре), 216 академических часов (108 – в 7 семестре и 108 – в 8 семестре). Данный курс является четвертой, заключительной частью модуля «Теоретическая физика» и базируется на материале предыдущих частей «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика» и «Квантовая механика». Математической основой курса являются основные разделы курса математики (математический анализ, линейная алгебра, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика).

Лекционный курс состоит из пяти разделов «Термодинамика», «Классическая статистика», «Квантовая статистика» (7 семестр), «Квантовая статистика систем тождественных частиц» и «Физическая кинетика» (8 семестр).

Курс «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» создает основу для всего дальнейшего обучения студента-физика. В нем вводятся основные методы теоретического описания систем многих частиц (макросистем), качественного и количественного анализа равновесных и неравновесных состояний и процессов, используемых в различных разделах физики (теория конденсированного состояния, астрофизика, ядерная физика и т.д.).

**Цель:** изучение фундаментальных принципов (начал) термодинамики, основных методов статистической физики и кинетики, их применение для описания свойств равновесных и неравновесных макроскопических систем, равновесных и неравновесных 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 «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-4 – способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;
- ОПК-2 – 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;
- ОПК-3 – способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;
- ОПК-5 – способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3: способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• начала термодинамики;</li> <li>• основные термодинамические процессы и их уравнения;</li> <li>• основные термодинамические потенциалы открытых и закрытых систем;</li> <li>• классификацию фазовых переходов;</li> <li>• условия устойчивого равновесия различных систем;</li> <li>• основные представления статистической физики: статистические ансамбли и статистические функции распределения;</li> <li>• различные методы статистической физики: канонические распределения Гиббса, частичные функции распределения Боголюбова;</li> <li>• методы вычисления флуктуаций основных термодинамических величин;</li> <li>• теорию идеальных систем;</li> <li>• свойства бозе- и ферми-газов;</li> <li>• уравнения, описывающие броуновское движение;</li> <li>• кинетические уравнения для неравновесной функции распределения;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● кинетическое уравнение Больцмана в приближении времени релаксации.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>● применять методы термодинамики для определения калорических и термических свойств равновесных систем;</li> <li>● получать расчетные формулы для теплоемкостей системы в различных процессах;</li> <li>● исследовать условия устойчивого равновесия различных систем;</li> <li>● применять второе начало термодинамики для расчета КПД идеальных тепловых циклов;</li> <li>● применять метод потенциалов к расчету термодинамики диэлектриков и магнетиков;</li> <li>● описывать фазовые переходы вещества;</li> <li>● определять коэффициенты переноса необратимых процессов;</li> <li>● применять методы статистической физики к классическим и квантовым макроскопическим системам и давать физическую интерпретацию полученным результатам;</li> <li>● вычислять флуктуаций основных термодинамических величин;</li> <li>● решать уравнение Фоккера-Планка в простейших случаях;</li> <li>● исследовать условия устойчивого равновесия различных систем;</li> <li>● применять кинетическое уравнение Больцмана в приближении времени релаксации для расчета коэффициентов переноса.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>● математическим аппаратом дифференциального, интегрального исчисления;</li> <li>● Фурье анализом и аппаратом дифференциальных и интегральных уравнений.</li> </ul>
ПК-1: способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>● основные методы описания неравновесных состояний и процессов – феноменологический (макроскопический) и микроскопический;</li> <li>● основные уравнения, описывающие неравновесные процессы, и границы их применимости;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>● решать задачи с использованием основных термодинамических методов – метода циклов и метода характеристических функций и дифференциальных соотношений;</li> <li>● решать задачи с использованием метода Гиббса в рамках как квантовой, так и классической статистики;</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>● методами расчета физических характеристик макроскопических систем и процессов, используемых во всех разделах теоретической физики;</li> <li>● методами физической интерпретации получен-</li> </ul>

		ных результатов.
--	--	------------------

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения

- проблемные лекции;
- семинар по решению задач в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- работа с текстом в рамках самостоятельной работы.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Параллельное программирование»**

Учебная дисциплина «Параллельное программирование» разработана для студентов 3 курса направления подготовки бакалавров «03.03.02, Физика», соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа студента (54 час.). Дисциплина «Параллельное программирование» входит в базовую часть цикла дисциплин образовательной программы Б1.В.ОД.10, реализуется на 3 курсе, в 6 семестре.

Дисциплина «Параллельное программирование» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Современные информационные технологии», «Программирование и численные методы» и др.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных теорией и практикой параллельного программирования и проектирования. Анализируются современные методы параллельной алгоритмизации и многопоточного проектирования, рассматривается методика разработки новых параллельных методов. В реализации учебной дисциплины используются программно-методические подходы, развивающие подготовку выпускников по проектному виду профессиональной деятельности.

**Цель** изучения дисциплины - освоение методологии параллельного программирования и методов проектирования на основе высокопроизводительных программно-аппаратных средств.

### **Задачи:**

- освоение теоретических положений по разработке параллельных программ ЭВМ;

- изучение методов параллельного проектирования многопоточных программ ЭВМ;

- практическое освоение методов параллельного проектирования и программирования.

Для успешного изучения дисциплины «Параллельное программирование» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 - способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий - общую характеристику информационных процессов;</li> <li>- основные технические и программные средства реализации информационных процессов;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять вычислительную технику для решения практических задач;</li> <li>- использовать технические средства реализации информационных процессов;</li> <li>- использовать системное и базовое прикладное программное обеспечение;</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, способами и средствами работы с компьютером с целью получения, хранения и переработки информации;</li> <li>- навыками решения учебных задач с использованием информационных систем и технологий;</li> <li>- навыками использования прикладного программного обеспечения;</li> </ul>
ОПК-5 - способностью	Знает	теоретические основы разработки средств реализации информационных технологий.

использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	Умеет	организовывать собственную информационную деятельность и планировать ее результаты.
	Владеет	способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
ПК-7 - способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знает	современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ; основы системного и объектно-ориентированного программирования; принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
	Умеет	работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; разрабатывать основные программные документы.
	Владеет	языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; методами и средствами разработки и оформления технической документации.
ПК-9 - способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме	Знает	- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики
	Умеет	- получать в ходе экспериментов значения измеряемых величин, являющиеся наилучшими приближениями к истинным в заданных условиях; - работать на современном экспериментальном оборудовании; - находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины
	Владеет	- основами безопасной работы с приборами и другим экспериментальным оборудованием; - элементарными навыками работы в современной физической лаборатории; культурой постановки и моделирования физических и естественнонаучных задач;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Параллельное программирование» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: дискуссия, методы параллельного проектирования, методы разработки собственного параллельного ПО.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы параллельного программирования»**

Учебная дисциплина «Основы параллельного программирования» разработана для студентов 3 курса направления подготовки бакалавров «03.03.02, Физика», соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 ЗЕ (36 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (18 час.). Дисциплина «Основы параллельного программирования» входит в факультативную часть цикла дисциплин образовательной программы, реализуется на 3 курсе, в 5 семестре.

Дисциплина «Основы параллельного программирования» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Современные информационные технологии», «Программирование и численные методы» и др.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных теорией и практикой параллельного программирования и проектирования. Анализируются современные методы параллельной алгоритмизации и многопоточного проектирования, рассматривается методика разработки новых параллельных методов. В реализации учебной дисциплины используются программно-методические подходы, развивающие подготовку выпускников по проектному виду профессиональной деятельности.

**Цель** изучения дисциплины - освоение методологии параллельного программирования и методов проектирования на основе высокопроизводительных программно-аппаратных средств.

### **Задачи:**

- освоение теоретических положений по разработке параллельных программ ЭВМ;

- изучение методов параллельного проектирования многопоточных программ ЭВМ;

- практическое освоение методов параллельного проектирования и программирования.

Для успешного изучения дисциплины «Основы параллельного программирования» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 - способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	Знает	теоретические основы разработки средств реализации информационных технологий.
	Умеет	организовывать собственную информационную деятельность и планировать ее результаты.
	Владеет	способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
ПК-2 - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в	Знает	- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики
	Умеет	- получать в ходе экспериментов значения измеряемых величин, являющиеся наилучшими приближениями к истинным в заданных условиях; - работать на современном экспериментальном оборудовании; - находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление, и производить

том числе сложного физического		численные оценки по порядку величины
оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основами безопасной работы с приборами и другим экспериментальным оборудованием;</li> <li>- элементарными навыками работы в современной физической лаборатории;</li> <li>культурой постановки и моделирования физических и естественнонаучных задач;</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы параллельного программирования» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: дискуссия, методы параллельного проектирования, методы разработки собственного параллельного ПО.