

## **Аннотации учебных курсов, дисциплин**

### **Б1.Б Базовая часть**

#### **Б1.Б.1 История**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью дисциплины «История» является: изучение целостного курса истории совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов современного мировоззрения; освоение ими современного стиля мышления.

В ходе изучения дисциплины «История» студенты должны: иметь представление о сущности, форме и функции исторического знания; овладеть элементами исторического анализа; знать: понятийный аппарат исторической науки, основные методы исследования истории; сущность, содержание, особенности развития отечественной истории; основной спектр концепций исторического развития, точек зрения по частным историческим проблемам; уметь: самостоятельно анализировать исторические факты; применять принципы историзма объективности в анализе исторического материала; применять полученные знания и умения при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем современного этапа развития отечественной истории; иметь навыки работы с историческими источниками.

##### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «История» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима.

Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (1 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-2, ОК-4, ОК-6

- общепрофессиональные: ОПК-4

## **Б1.Б.2 Философия**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Философия» - способствование формированию у студентов целостного, системного представления о мире и месте человека в нем, воспитание способности и потребности к философской рефлексии, философской оценке явлений и процессов действительности, усвоение представлений о сложности бытия, раскрытие его многоуровности и многообразия.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) познакомить студентов с проблемами, идеями и концепциями, выработанными в процессе исторического развития философской мысли;
- 2) раскрыть специфику философского мировоззрения, понимания ценности и пользы философского взгляда на жизнь;
- 3) способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;
- 4) выработка у студентов потребности в самосовершенствовании, помощь им в определении путей и способов достижения вершин в своей личной и профессиональной деятельности;
- 5) развитие у студентов творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира;
- 6) формирование у студента физического факультета представлений о единстве и многообразии окружающего мира, о связи физического и химического, химического и биологического уровней реальности на базе философского осмысления проблемы бытия;
- 7) знакомство студентов физического факультета с основными формами организации научного знания, закономерностями научного познания, раскрытие принципов системности, эволюционизма и самоорганизации, составляющих ядро современной научной картины мира;
- 8) развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
- 9) содействовать овладению приемами ведения дискуссии, полемики, диалога в области философских и общенаучных проблем.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Философия» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

Для освоения дисциплины «Философия» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «История» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Курс философии состоит из двух частей: исторической и теоретической. В ходе освоения историко-философского раздела студенты знакомятся с процессом смены типов познания в истории человечества, обусловленных спецификой цивилизации и культуры отдельных регионов, стран и исторических эпох. Теоретический раздел курса включает в себя основные проблемы бытия и познания, рассматриваемые как в рефлексивном, так и в ценностном планах. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль,

справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (3 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-7

- общепрофессиональные: ОПК-4, ОПК-8, ОПК-9

### **Б1.Б.3 Иностранный язык**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель дисциплины – формирование произносительных навыков и умений, а также формирование умений построения простых и сложных иностранных предложений; ознакомление с лексическими и грамматическими особенностями иностранного языка; овладение специальной лексикой (1500 л.е.); совершенствование навыков и умений чтения оригинальных текстов; развитие монологической и диалогической речи, связанной с профессиональной деятельностью на базе специальной лексики; развитие умений реферирования и аннотирования статей по специальности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (1, 2, 3 семестры), экзамен (4 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-5, ОК-6

- общепрофессиональные: ОПК-6, ОПК-7

## **Б1.Б.4 Математика**

### **Б1.Б.4.1 Математический анализ**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального исчисления функций нескольких переменных. Изучение кратных и криволинейных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Предмет математики. Введение в анализ. 2. Пределы последовательности и функции. 3. Непрерывность функции. 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. 5. Интегральное исчисление функций одной переменной. 6. Функции многих переменных. 7. Кратные интегралы. 8. Криволинейные и поверхностные интегралы. 9. Ряды. Числовые, функциональные и степенные ряды. 10. Несобственные интегралы, интегралы, зависящие от параметра. 11. Ряд и интеграл Фурье. 12. Элементы теории обобщенных функций.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиум, контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен (1 семестр, разделы 1 – 6); экзамен (2 семестр, разделы 7 –11); зачет, экзамен (3 семестр, разделы 12 – 17).

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2

## **Б1.Б.4.2 Аналитическая геометрия**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Изучение методов аналитической геометрии для решения задач евклидовой геометрии на плоскости и в пространстве, изучение метода координат, векторной алгебры, различных форм уравнений прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривых и поверхностей второго порядка. Основными задачами учебной дисциплины являются: формирование у студентов знаний об основах аналитической геометрии и векторной алгебры, приобретение студентами навыков и умений по решению геометрических задач и использованию векторной алгебры, необходимых в курсах математического анализа в разделе «Кратные и криволинейные интегралы», в курсе «Векторный и тензорный анализ», «Электродинамика».

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Векторная алгебра. 2. Прямая и плоскость. 3. Кривые и поверхности 2-го порядка.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (1 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2.

### **Б1.Б.4.3 Линейная алгебра**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

В широком понимании содержание курса линейной алгебры состоит в проработке математического языка для выражения одной из самых общих идей современного естествознания – идеи линейности. В процессе изучения курса линейной алгебры студенты изучают вопросы разрешимости и структуры решений систем линейных уравнений, осваивают абстрактные понятия линейного пространства, базиса, линейного оператора, билинейной и квадратичной формы, а также изучают конкретные примеры, дающие реализацию этих абстрактных понятий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Линейная алгебра» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Матрицы и определители. 2. Системы линейных уравнений. 3. Линейные пространства. 4. Линейные операторы. 5. Квадратичные формы.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (2 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2.

#### **Б1.Б.4.4 Векторный и тензорный анализ**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Изучение взаимосвязи криволинейных, поверхностных и кратных интегралов, особенно формул Остроградского - Гаусса и Стокса, необходимо для изучения математической физики, электродинамики, квантовой механики и других физических курсов. Преобразование дифференциальных выражений с помощью набла - исчисления и замена переменных в дифференциальных операторах для криволинейных систем координат с помощью коэффициентов Ламэ являются основными техническими приемами при работе с уравнениями в частных производных. Методы тензорного исчисления применяются при изучении релятивистских теорий и для анализа сплошных сред.

##### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Векторный и тензорный анализ» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Скалярные и векторные поля. Дифференциальные операторы. Правила набла-исчисления. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса. Инвариантное определение дивергенции и ротора. Потенциальные и соленоидальные векторные поля. Коэффициенты Ламэ. Формулы для градиента, дивергенции, ротора и оператора Лапласа в ортогональной системе координат. Двойственные базисы. Ковариантные и контравариантные координаты векторов. Общее определение тензоров произвольного порядка. Запись в тензорных обозначениях преобразований координат векторов, матриц линейных операторов и квадратичных форм. Тензоры деформаций, напряжений, относительных смещений.

**Форма текущей аттестации:** письменная работа, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (третий семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2

## **Б1.Б.4.5 Теория функций комплексного переменного**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Изучение комплексных чисел, арифметических операций с комплексными числами и их геометрического смысла; изучение функций одного комплексного переменного и их основных свойств; изучение поведения функций комплексного переменного в многосвязных областях; развитие навыков вычисления производных и интегралов функции комплексного переменного; изучение основ операторного метода решения дифференциальных уравнений; изучение методов решения краевых задач электростатики и гидродинамики методом конформных отображений.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Векторный и тензорный анализ» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Понятие комплексного числа, арифметические действия над комплексными числами, различные формы записи комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа, понятие бесконечно удаленной точки. Предел числовой последовательности на комплексной плоскости, его геометрическая интерпретация. Понятие области в комплексной плоскости, односвязные и многосвязные области. Понятие функции комплексного переменного, однозначные и многозначные функции, предел функции комплексного переменного, элементарные функции комплексного переменного. Отображения, осуществляемые функциями комплексного переменного. Понятие аналитичности функции комплексного переменного, свойства аналитических функций. Теорема Коши. Ряды Тейлора, сходимость рядов Тейлора, область сходимости ряда Тейлора. Теоремы Вейерштрасса и Абеля; признаки Даламбера и Коши сходимости ряда, радиус сходимости ряда. Производная функции комплексного переменного; теорема Коши-Римана, дифференцируемость аналитических функций. Понятие интеграла функции комплексного переменного, связь с криволинейными интегралами, интеграл по кривой в комплексной плоскости, теорема Коши для односвязной и многосвязной областей; интегральная формула Коши, теорема Морера. Разложение не аналитической функции в степенной ряд, ряд Лорана. Сходимость ряда Лорана, область сходимости ряда Лорана, теоремы Абеля. Классификация особых точек функции комплексного переменного на основании поведения ряда Лорана: устранимая, полюс, существенно особая. Понятие вычета. Основная теорема теории вычетов. Вычеты в конечной и бесконечно удаленной точках, формула вычета в полюсе  $m$ -го порядка. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов, интегралы Френеля и Дирихле. Теоремы сложения, подобия, запаздывания, смещения, дифференцирования и интегрирования изображений, изображение производных любых порядков, интеграла, предельные соотношения между оригиналами и изображениями, теорема свертывания. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Форма текущей аттестации:** письменная работа, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (4 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2

## **Б1.Б.4.6 Дифференциальные уравнения**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ обыкновенных дифференциальных уравнений, а также приобретение практических навыков их интегрирования и в том числе приближенными методами.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. 3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. 4. Интегральные уравнения. 5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. 6. Вариационное исчисление.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (3 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2.

### **Б1.Б.4.7 Интегральные уравнения и вариационное исчисление**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является освоение теории интегральных уравнений и вариационного исчисления, а также приобретение практических навыков интегрирования уравнений и решения вариационных задач.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Примеры функционалов. Примеры вариационных задач. Вариация функционала. Необходимое условие экстремума функционалов. Основная лемма. Постановка вариационной задачи. Вывод уравнения Эйлера для экстремалей. Задача о брахистохроне. Постановка вариационной задачи. Вывод системы уравнений Эйлера для экстремалей. Постановка задачи. Метод множителей Лагранжа. Задачи о геодезических линиях на сфере, на круглом цилиндре. Задача Дидоны. Метод последовательных приближений. Резольвента. Уравнения типа свертки. Уравнения 1-го рода. Метод последовательных приближений. Резольвента. Уравнения с вырожденным ядром. Характеристические числа и собственные функции. Уравнения с симметричным ядром. Применение интегральных преобразований.

**Форма текущей аттестации:** собеседование, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации :** зачет (4 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2



## **Б1.Б.4.8 Теория вероятностей и математическая статистика**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих в радиофизических приложениях и при передаче информации.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

#### Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей

Элементы комбинаторики и схемы шансов. Аксиоматика теории вероятностей. Способы исчисления вероятностей. Основные соотношения теории вероятностей. Основные дискретные распределения.

#### Раздел 2. Теория случайных величин

Основы теории случайных величин. Многомерные функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Предельные теоремы. Характеристические функции.

#### Раздел 3. Элементы математической статистики

Линейная регрессия. Основные задачи математической статистики.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (4 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2



## **Б1.Б.5 Общая физика**

### **Б1.Б.5.1 Механика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование представлений об основных физических явлениях и фундаментальных физических законах, что составляет основу теоретической подготовки физиков. Изучение дисциплины, с одной стороны, предоставляет возможность проследить взаимосвязь различных областей науки и техники и познакомиться с новыми достижениями физики, и, с другой стороны, обеспечивает решение тех физических задач, которые возникают при изучении курсов молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и др. При изучении дисциплины необходимо рассматривать основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, сформулировать основные законы, полученные на основе обобщений экспериментальных результатов. Курс должен содержать количественное рассмотрение конкретных задачи и элементы релятивизма.

Основные задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями и физическими моделями; ознакомление с методами физического исследования; получение представления о подходах к постановке и решению конкретных, с учетом особенностей специальности, физических задач.

#### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Механика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Механика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из двенадцати разделов. Раздел 1. Предмет и задачи курса. Раздел 2. Кинематика частицы и кинематика твердого тела. Раздел 3. Динамика частицы и системы частиц. Раздел 4. Работа и энергия. Законы сохранения. Раздел 5. Динамика тел с переменной массой. Движение в поле тяготения. Раздел 6. Динамика твердого тела. Раздел 7. Неинерциальные системы отсчета. Раздел 8. Колебательное движение. Раздел 9. Постоянство скорости света. Преобразования Лоренца. Раздел 10. Основы механики деформируемых тел. Раздел 11. Механика жидкостей и газов. Раздел 12. Волны в сплошной среде и элементы акустики.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиумы, контрольные (2), отчёт по лабораторному практикуму.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (1 семестр), экзамен (1 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-3.

## **Б1.Б.5.2 Молекулярная физика**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения общей физики в университете состоит в том, чтобы представить физическую теорию как обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента. Физическая теория выражает связи между физическими явлениями и величинами в математической форме. Поэтому курс общей физики имеет два аспекта:

1. Этот курс является экспериментальным и должен ознакомить студентов с основными методами наблюдения, измерений и экспериментирования. Он должен сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторным практикумом.

2. Этот курс не сводится лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, должен научить студентов использовать теоретические знания.

Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и сопровождаться необходимыми семинарскими занятиями (решение задач).

### **Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Молекулярная физика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Механика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 12 разделов. Раздел 1. Предмет молекулярной физики. Раздел 2. Экспериментальные основы кинетической теории газов. Раздел 3. Газ в поле внешних потенциальных сил. Раздел 4. Столкновение молекул газа. Раздел 5. Общая характеристика процессов переноса. Раздел 6. Первое начало термодинамики. Раздел 7. Преобразование теплоты в работу. Раздел 8. Энтропия как функция состояния. Раздел 9. Реальные газы. Раздел 10. Явления переноса в жидкости. Раздел 11. Твердые тела: кристаллические и аморфные твердые тела; полимеры. Кристаллическая решетка. Раздел 12. Фазовые превращения первого и второго рода.

**Форма текущей аттестации:** отчет по лабораторному практикуму, коллоквиум, контрольная работа (2).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (2 семестр), курсовая работа (2 семестр), экзамен (2 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-3.

### **Б1.Б.5.3 Электричество и магнетизм**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются: изучение фундаментальных законов электромагнетизма.

#### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», «Механика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из тринадцати разделов. Раздел 1. Введение. Электромагнитные взаимодействия. Раздел 2. Электростатика. Раздел 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Раздел 4. Постоянный электрический ток. Раздел 5. Стационарные магнитные поля. Раздел 6. Свойства магнетиков. Раздел 7. Гиромагнитные эффекты. Раздел 8. Электромагнитная индукция. Раздел 9. Уравнения Максвелла. Основные свойства электромагнитного поля. Раздел 10. Переменный ток. Раздел 11. Электропроводность. Раздел 12. Контактные явления. Раздел 13. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиум, тестирование, контрольные работы (2), отчёт по лабораторному практикуму.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (3 семестр), экзамен (3 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-3.

## **Б1.Б.5.4 Оптика**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются: формирование базы знаний, характеризующих физическую картину мира; привитие навыков использования математического аппарата для количественного описания физических явлений, изучение законов волновой оптики, вопросов распространения света в изотропных и анизотропных средах, молекулярной оптики, знакомство с физическими основами новых направлений оптики.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Оптика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Оптика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», «Механика», «Электричество и магнетизм» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 8 разделов: 1. Природа света. Основные свойства электромагнитных волн. 2. Отражение и преломление электромагнитных волн. 3. Интерференция света. 4. Дифракция света. 5. Распространение света в изотропных средах. 6. Распространение света в анизотропных средах. 7. Квантовые генераторы. 8. Основы нелинейной оптики.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиумы, отчёт по лабораторному практикуму, контрольные работы (2).

**Формы промежуточной аттестации:** зачёт (4 семестр), экзамен (4 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-3.

### **Б1.Б.5.5 Атомная физика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Усвоение студентами современных научных знаний об атомах и атомных системах и знакомство с основами квантовой механики.

В задачи дисциплины входит овладение обучающимися основными понятиями атомной физики, усвоение ими таких разделов, как развитие атомистических и квантовых представлений, корпускулярно-волновой дуализм, квантово-механическое описание атомных систем, простейшие одномерные задачи квантовой механики, атом водорода, квантовая механика системы тождественных частиц, многоэлектронные атомы, строение и свойство молекул, атомы и молекулы во внешних полях.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Атомная физика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Атомная физика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», «Механика», «Электричество и магнетизм» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Микромир. Волны и кванты. Частицы и волны. Основные экспериментальные данные о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы. Электромагнитные переходы в атомах. Рентгеновские спектры. Атом в поле внешних сил. Молекула. Макроскопические квантовые явления. Статистические распределения Ферми – Дирака и Бозе–Эйнштейна. Энергия Ферми. Сверхпроводимость и сверхтекучесть и их квантовая природа.

**Формы текущей аттестации:** тестирование, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (5 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3.

## **Б1.Б.5.6 Физика атомного ядра и элементарных частиц**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Ознакомление с современными представлениями физики атомного ядра и элементарных частиц, получение базовых знаний по теории атомного ядра и частиц, привитие навыков решения прикладных задач, в том числе с использованием ЭВМ.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1 «Ядерная физика в ряду естественных наук». Раздел 2 «Характеристики и статические свойства ядер». Раздел 3 «Модели атомного ядра». Раздел 4 «Радиоактивные распады атомных ядер». Раздел 5 «Взаимодействие излучения с веществом». Раздел 6 «Основы физики элементарных частиц». Раздел 7 «Основы ядерной энергетики».

**Формы текущей аттестации:** тестирование, коллоквиум, контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (6 семестр), экзамен (6 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.Б.6 Общий физический практикум**

### **Б1.Б.6.1 Практикум по рентгеноструктурному анализу**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Создание фундаментальной базы знаний о физике атомов, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение данного раздела физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов. Неотъемлемой частью курса является Общий Физический практикум. Его главные задачи:

- Научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов.

- Ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия; с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований. Часть задач практикума (лабораторные работы) посвящены количественному изучению тех явлений, которые демонстрировались на лекциях в качественном эксперименте.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Практикум по рентгеноструктурному анализу» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из трех разделов. Раздел 1. Рентгеновские лучи и их спектры. Возникновение рентгеновского излучения. Характеристические спектры рентгеновских лучей. Общая энергия сплошного спектра. Закон Мозли. Раздел 2. Изучение дифракции рентгеновских лучей на монокристаллах. Расчет дифракционной картины. Явление дифракции рентгеновских лучей. Метод Лауэ. Уравнение Вульфа-Бреггов. Условия Лауэ. Квадратичная формула для кубической сингонии. Раздел 3. Дифракция рентгеновских лучей на поликристаллах. Поликристаллическое вещество. Метод Дебая-Шерера. Фотографический и дифрактометрический способы регистрации дифракционной картины. Блок-схема дифрактометра.

**Формы текущей аттестации:** отчеты к лабораторным работам

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (5 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3.

## **Б1.Б.6.2 Практикум по оптической спектроскопии**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Практикум предназначен для студентов физического факультета, изучающих теоретический курс «Атомная физика». На практикуме студенты получают знания по основам современной теории излучения света атомами, физическим, аппаратным и методическим основам современного спектрального анализа, базирующегося на явлениях эмиссии, абсорбции и излучении света атомами. Рассматриваются современные спектральные приборы (как призмные, так и дифракционные), источники света и приемники излучения оптического диапазона. Студенты осваивают методики качественного и полуколичественного спектральных анализов.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Практикум по оптической спектроскопии» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Оптика», «Атомная физика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Физическая природа оптических эмиссионных спектров.
2. Эмиссионный спектральный анализ.
3. Оборудование для проведения спектрального анализа.
4. Качественный спектральный анализ.
5. Полуколичественный спектральный анализ.

**Формы текущей аттестации:** отчеты к лабораторным работам

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (5 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.Б.7 Теоретическая физика**

### **Б1.Б.7.1 Теоретическая механика и механика сплошных сред**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Классическая механика является неотъемлемой частью физического образования. Изучение классической механики позволяет познакомиться с принципами и математическими методами, применяемыми в различных областях физики. Целью курса является формирование представлений о лагранжевом и гамильтоновом формализмах классической механики с приложениями к решению типовых задач, что составляет основу теоретической подготовки физиков. Основными задачами курса являются овладение фундаментальными понятиями и физическими моделями и получение представлений о подходах к постановке и решению конкретных, с учётом особенностей специализации, физических задач.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Теоретическая механика и механика сплошных сред» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1. Предмет и задачи курса. Раздел 2. Формализм Лагранжа. Раздел 3. Движение в центральном поле. Раздел 4. Гамильтонов формализм. Раздел 5. Колебания. Раздел 6. Гидродинамика. Раздел 7. Теория упругости.

**Формы текущей аттестации:** четыре контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачёт (4 семестр), экзамен (5 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- обще профессиональные: ОПК-1, ОПК-3.

## **Б1.Б.7.2 Электродинамика**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Дать студентам глубокое понимание электромагнитных явлений, научить применять вычислительные методы электродинамики для решения прикладных задач. Студент должен овладеть математическим аппаратом электродинамики, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе электромагнитных явлений, иметь понятие о релятивистском характере электромагнитных полей и правилах преобразования электродинамических и механических величин при переходе между инерциальными системами отсчета, иметь четкое представление о границах применимости классических законов в электродинамике. Студент должен научиться применять основные законы электродинамики к решению научных и технологических задач.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Электродинамика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Стационарные электрическое и магнитное поля.
2. Нестационарные электромагнитные поля.
3. Система уравнений Максвелла.
4. Теория излучения электромагнитных волн.
5. Рассеяние и поглощение излучения веществом.
6. Теория релятивистских явлений в механических и электродинамических системах.
7. Электромагнитные поля в сплошных средах.
8. Природа поляризации и намагничивания вещества.
9. Законы сохранения энергии и импульса в электромагнитных системах.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиумы, контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (5 семестр), экзамен (6 семестр), курсовая работа (6 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3.

### **Б1.Б.7.3 Квантовая теория**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Дать студентам глубокое понимание закономерностей микромира, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач. Студент должен овладеть математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов. Он должен понимать, что квантовая механика есть научная основа современных спектральных методов исследования вещества.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Квантовая теория» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Электродинамика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина включает 11 разделов. Раздел 1. Экспериментальные основы квантовой механики. Раздел 2. Математический аппарат квантовой механики. Раздел 3. Основные положения квантовой механики. Раздел 4. Простейшие задачи квантовой механики. Раздел 5. Элементы теории представлений. Раздел 6. Приближенные методы квантовой механики. Раздел 7. Частица в электромагнитном поле. Раздел 8. Теория систем многих частиц. Раздел 9. Квантовая теория рассеяния. Раздел 10. Теория квантовых переходов. Раздел 11. Релятивистская квантовая механика.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиумы, контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачёт (6 семестр), экзамен (7 семестр), курсовая работа (7 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

#### **Б1.Б.7.4 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Дать студентам глубокие и прочные знания фундаментальных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем. Основная задача курса – научить студентов применять полученные знания на практике; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов; давать верную научную интерпретацию физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

##### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Квантовая теория» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина включает 8 разделов: 1. Термодинамика и статистическая физика как теория макроскопических систем. Макроскопическое и микроскопическое описание физических систем. 2. Основные понятия и законы термодинамики. 3. Методы и приложения термодинамики. 4. Основные представления статистической физики. 5. Классическая статистическая физика равновесных систем. 6. Квантовая статистическая физика. 7. Теория флуктуаций. 8. Основы термодинамики и кинетики неравновесных процессов.

**Формы текущей аттестации:** тестирование, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.Б.8 Химия**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию современных научных методов познания природы и их использованию в профессиональной деятельности.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Строение атомов и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химические связи и строение молекул. Стереохимия. Конформационный анализ. Модель Гиллес-пи-Найхолма. Химия координационных соединений. Бионеорганическая химия. Топохимия. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия. Химическая кинетика. Катализ. Поверхностные явления и коллоидная химия. Пространственно-временная самоорганизация в открытых физико-химических системах.

**Формы текущей аттестации:** отчёты по лабораторным работам

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (2 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- профессиональные: ПК-4

## **Б1.Б.9 Безопасность жизнедеятельности**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по безопасной жизнедеятельности на производстве и в быту, как в повседневной жизнедеятельности, так и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения.

Дополнительная цель – привитие элементарных навыков в использовании индивидуальных средств защиты от техногенных воздействий и оказании первичной доврачебной помощи пострадавшим.

Задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»:

- получение основополагающих знаний в следующих сферах жизнедеятельности:
- охране здоровья и жизни людей в сфере профессиональной деятельности;
- защите в чрезвычайных ситуациях и в быту;
- охране окружающей среды;
- прогнозированию и моделированию последствий производственных аварий и катастроф;
- разработке технических средств и методов защиты окружающей среды и эффективных малоотходных технологий.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Экология» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Раздел 1. Введение. Раздел 2. Комфортные и допустимые условия жизнедеятельности. Раздел 3. Электробезопасность. Раздел 4. Радиационная безопасность. Раздел 5. Пожаробезопасность и взрывобезопасность. Раздел 6. Защита от электромагнитных полей высокой и сверхвысокой частоты. Раздел 7. Оптимизация параметров рабочих мест. Раздел 8. Техногенные и природные чрезвычайные ситуации. Раздел 9. Способы и средства оказания доврачебной помощи.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-9

## **Б1.Б.10 Физическая культура**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Формирование физической культуры личности и способности направленного использования различных средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физическая культура» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт, индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

**Формы текущей аттестации:** тестирование, индивидуальные задания

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (1, 2, 3, 4 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-8

### **Б3.Б.4.1 Линейные и нелинейные уравнения физики**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Изучение аналитических (точных и приближенных) и численных методов решения линейных и нелинейных уравнений в частных производных, возникающих в задачах современной физики.

Задачи дисциплины:

Формулировка физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям с частными производными;

Основы теории обобщенных функций и их использования для построения фундаментальных решений дифференциальных уравнений с частными производными;

Метод функций Грина решения задачи Коши для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений;

Метод разделения переменных решения краевых задач для уравнений с частными производными;

Теория Штурма-Лиувилля и основные специальные функции математической физики;

Современные компьютерные методы численного решения краевых задач для уравнений с частными производными;

Анализ нелинейных уравнений математической физики методами автомодельного решения и редукцией на конечномерный базис.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Линейные и нелинейные уравнения физики» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

- 1 Основные понятия. Классификация уравнений в частных производных.
- 2 Задачи математической физики с уравнениями гиперболического типа.
- 3 Задачи математической физики с уравнениями параболического типа.
- 4 Теория обобщенных функций. Метод функции Грина.
- 5 Задачи математической физики с уравнениями эллиптического типа.
- 6 Нелинейные уравнения математической физики.
- 7 Численные методы математической физики.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиум, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачёт (пятый семестр), экзамен (шестой семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-2

## **Б1.В.ОД. Вариативная часть. Обязательные дисциплины**

### **Б1.В.ОД.1 Правоведение**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью дисциплины «Правоведение» является: изучение первичных основ и представлений об основных категориях права; действующей системы норм, правил по различным отраслям знаний, законов, иных правовых источников.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «История», «Философия» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов: Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (3 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-4, ОК-7

- общепрофессиональные: ОПК-4, ОПК-9

## **Б1.В.ОД.2 Новые информационные технологии в науке и образовании**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Познакомить учащихся с основными подходами к созданию современного программного обеспечения для ЭВМ с использованием современных средств программирования. Задача — научить разрабатывать простейшие современные компьютерные программы, требуемые в ходе выполнения бакалаврских работ, и подготовить к разработке ПО в дальнейшей трудовой деятельности.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Программирование» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Раздел 1. Модульная структура программы. Механизмы управления памятью (I). Раздел 2. Рекурсия. Механизмы управления памятью (II). Раздел 3. Записи и динамическое управление памятью. Машинное представление скалярных типов данных. Раздел 4. Машинное представление структурированных типов данных. Основные структуры данных и методы их реализации. Раздел 5. Ветвящиеся структуры. Характеристики сложности алгоритмов. Раздел 6. Задача поиска образца в последовательности. Методы сортировки. Раздел 7. Структуры данных с ассоциативным доступом. Задачи, решаемые методами прямого перебора. Раздел 8. Рекуррентная формулировка алгоритмов. Низкоуровневые средства. Раздел 9. Технология разработки программного обеспечения. Представление об объектно-ориентированном программировании

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (3 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-2, ОПК-6, ОПК-9

- профессиональные: ПК-5

### **Б1.В.ОД.3 Металлография и электронография**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Дать основные физические предпосылки для осмысления тех процессов, которыми занимается электронография и металлография; изучение технологических приёмов, которые помогут в реализации выбранных методов, подготовка студентов для использования этих знаний в практической деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Металлография и электронография» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Металлография и электронография» необходимы знания и умения, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Механика», «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Атомная физика» - основной образовательной программы бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 9 разделов. Раздел 1. Цель и задачи электронографии. Дифракционные методы исследования структуры. Раздел 2. Метод Фурье и его применение в исследованиях структуры металлов и сплавов. Раздел 3. Геометрическая электронография. Раздел 4. Структура аморфных металлов и сплавов. Раздел 5. Методы фрактальной физики в исследованиях структуры поверхности металлов и сплавов. Раздел 6. Цель и задачи металлографии. Макроскопический анализ металлов и сплавов. Раздел 7. Физические основы микроскопического анализа металлов и сплавов; отбор и приготовление образцов для анализа. Раздел 8. Методы выявления микроструктуры.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиум.

**Форма итоговой аттестации:** зачёт (6 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.4 Дефекты кристаллического строения**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются: формирование базы знаний, характеризующих физическую картину мира; привитие навыков использования математического аппарата для количественного описания физических явлений, изучение физики дефектов с кристаллами.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Дефекты кристаллического строения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Металлография и электронография», «Физика конденсированного состояния», «Физика тонких плёнок», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание учебной дисциплины**

По содержанию курс делится на три раздела: Раздел 1. «Дефекты кристаллической решётки». Раздел 2. «Дислокации в типичных кристаллических структурах, их конфигурации». Раздел 3. Особенности дислокационной структуры.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиумы, собеседование.

**Формы промежуточной аттестации:** зачёт (6 семестр).

**Коды формируемых компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.5 Физическое металловедение**

### **Цели задачи учебной дисциплины**

Установление закономерностей между химическим составом, строением и свойствами материалов.

### **Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физическое металловедение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Физическое металловедение» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Механика», «Электричество и магнетизм», «Квантовая теория», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 6 разделов. Раздел 1. Электронное и кристаллическое строение вещества. Раздел 2. Методы исследования химического состава, строения и свойств материалов. Раздел 3. Диаграмма состояния двойных сплавов. Раздел 4. Диаграмма состояния железо-цементит (железо-углерод). Раздел 5. Теория и технология термической обработки. Раздел 6. Коррозия металлов и специальные методы обработки материалов.

**Форма текущей аттестации:** собеседование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (7 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.6 Астрофизика**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Основная цель курса: дать студентам-физикам современные представления о строении и эволюции Вселенной, галактик, звезд, показать экспериментальные и общетеоретические возможности современной науки в исследовании Космоса и космических объектов.

Задачи курса - обеспечить глубокое понимание студентами специфики астрофизических проблем и методов исследования, показать на примере астрофизики звезд взаимодополняющую роль эксперимента и теории, дать конкретные знания по свойствам и строению стационарных и переменных звезд, описать процессы образования и старения звезд, дать основные представления о свойствах релятивистских объектов (черные дыры), дать основные положения о строении Нашей Галактики и классифицировать другие галактики. Данная дисциплина формирует правильное научно-физическое мировоззрение.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Астрофизика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Астрофизика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Атомная физика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Предмет и задачи астрофизики. Классификация космических объектов.
2. Основные характеристики нормальных звезд.
3. Источники звездной энергии.
4. Переменные звезды.
5. Солнце.
6. Основы теоретической астрофизики
7. Эволюция звезд.
8. Элементы релятивистской астрофизики.
9. Галактики.

**Формы текущей аттестации:** доклад, тестирование, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.В.ОД.7 Радиофизика и электроника**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Ознакомление с основными элементами полупроводниковой электроники: диодами, биполярными и полевыми транзисторами. Изучение основных операций радиоэлектроники, используемых при передаче информации с помощью электромагнитных колебаний, таких как усиление, модуляция и демодуляция, генерирование.

Задачи курса: - знать физические принципы работы, основные характеристики и параметры полупроводниковых нелинейных элементов; понимать принципы усиления и генерации колебаний, а также роль операций модуляции и демодуляции при передаче информации; иметь навыки использования основных измерительных приборов.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Радиофизика и электроника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Радиофизика и электроника» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

- 1 Основная задача радиоэлектроники. Линейные и нелинейные операции. Полупроводниковая электроника: диоды, биполярные и полевые транзисторы.
- 2 Электронные усилители: типы каскадов, основные параметры усилителей.
- 3 Модуляция, демодуляция. Преобразование частоты.
- 4 Электронные генераторы гармонических и релаксационных колебаний; триггер.
- 5 Вторичные источники питания: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения.
- 6 Цифровая электроника.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (5 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-3

- профессиональные: ПК-4

## **Б1.Б.ОД.8 Физика конденсированного состояния**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

- ознакомление студентов с основными приближениями и моделями, используемыми в физике твердого тела при решении уравнения уравнения Хартри-Фока с периодическим потенциалом, с методами самосогласования при использовании эффективного периодического потенциала кристалла;
- формирование знаний о фундаментальных свойствах твердых тел на основе зонной теории;
- усвоение основ атомного и электронного строения твердых тел и их определяющего влияния на оптические и электрофизические свойства.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика», «Квантовая теория» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов:

1. Приближения и модели, используемые в физике твердого тела
2. Трансляционная симметрия и функция Блоха.
3. Точечные группы, Зоны Бриллюэна и классификация состояний.
4. Зонный спектр и эффективная масса квазичастиц в кристалле. Электроны и дырки .
5. Плотность электронных состояний. Энергия ,Уровень , Поверхность Ферми.
6. Основные методы расчета зонной структуры кристаллов.
7. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонного приближения.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.В.ОД.9 Физика конденсированного состояния вещества**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью дисциплины является качественное и количественное изучение основных свойств твердого тела, объясняющихся динамическим поведением его кристаллической решетки. Задачами дисциплины являются рассмотрение фазовых переходов в твердых телах, описание и объяснение их тепловых, механических и электрических свойств.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физика конденсированного состояния вещества» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния вещества» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика», «Квантовая теория» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из пяти разделов:

1. Простейшие модели коллективных колебаний в кристаллах. Фононы.
2. Колебания в кристаллах в присутствии внешних полей.
3. Фазовые переходы в рамках динамики кристаллической решетки.
4. Диэлектрики и их свойства в рамках динамики кристаллической решетки.
5. Спиновые эффекты в твердом теле.

**Формы текущей аттестации:** не предусмотрены

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.В.ОД.10 Спецпрактикум**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются: формирование базы знаний в области физики твёрдого тела в дисциплине «Дефекты кристаллического строения», привитие экспериментальных навыков при выполнении лабораторных работ с использованием математического аппарата для количественного описания физических явлений.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Спецпрактикум» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Спецпрактикум» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика», «Квантовая теория», «Металлография и электронография», «Рентгеноскопия», «Дефекты кристаллического строения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение
- 2.Metallography (Изучение поверхностей металлов методами металлографии)
3. Эллипсометрия (Изучение и применение методов эллипсометрии для нахождения показателей преломления тонких плёнок)
4. Разрывная машина (Знакомство с устройством разрывной машины. Общее представление о прочности твёрдых тел и их количественных характеристиках)
5. Получение тонких плёнок (С использованием вакуумного поста получить тонкие плёнки, измерить их толщины и проанализировать свойства)
6. Электронная микроскопия (Изучение устройства и работы электронного микроскопа (оборудование Центра Коллективного Пользования научного оборудования))

**Формы текущей аттестации:** отчёт по лабораторным работам

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачёт (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9
- профессиональные: ПК-3, ПК-4, ПК-5

## **Б1.В.ОД.11 Спецглавы материаловедения**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Ознакомление студентов с физическими основами индукционной электрометрии, электрометрическими методами исследования поверхностных свойств металлов и полупроводников.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Спецглавы материаловедения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Спецглавы материаловедения» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Термодинамика и статистическая физика», «Математический анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 8 разделов.

Раздел 1. Электронное состояние поверхности, поверхностный потенциал, поверхностный заряд, электреты, остаточный заряд.

Раздел 2. Поверхностный барьер, метод Шоттки, метод Кельвина, динамический конденсатор, вибрационный конденсатор.

Раздел 3. Уравнение Пуассона, уравнение тока, квазистатическое приближение, малые колебания, сильные колебания.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиум

**Форма итоговой аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.12 Физика тонких плёнок**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление студентов с основными вопросами получения и исследования тонкопленочного состояния вещества, изучение закономерности оборудования и формирования структуры тонких пленок

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Физика тонких плёнок» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Физика тонких пленок» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Математический анализ», «Физика конденсированного состояния», «Квантовая теория» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Дисциплина состоит из 17 разделов. Раздел 1. Специфика поведения твердого тела в тонкопленочном состоянии. Раздел 2. Классификация методов получения и измерения вакуума. Раздел 3. Методы получения и измерения вакуума. Раздел 4. Вакуумные насосы и системы. Предварительный вакуум. Раздел 5. Получение высокого вакуума. Раздел 6. Измерение вакуума. Раздел 7. Сверхвысокий вакуум. Раздел 8. Термическое испарение. Раздел 9. Подготовка поверхности. Раздел 10. Катодное распыление. Раздел 11. Механизмы катодного распыления. Раздел 12. Теория катодного расширения. Раздел 13. Факторы, влияющие на катодное расширение. Раздел 14. Теория конденсации. Раздел 15. Характеристика анодных оксидных плёнок. Раздел 16. Кинетика роста анодных оксидных пленок. Раздел 17. Физические свойства анодных плёнок.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиум.

**Форма итоговой аттестации:** зачёт.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.13 Рентгенография**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель курса: изучение теоретических и практических основ рентгенографии металлов с целью овладения навыками практической работы на рентгенодифракционных приборах и обработки экспериментальных рентгенодифракционных данных.

Основные задачи: научить студентов использованию теоретических основ дифракционных методов изучения структуры металлов и сплавов, выбору этих методов, их применению и интерпретации полученных результатов для изучения структуры металлов и сплавов, а также для контроля качества металлических материалов и технологий их обработки.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Рентгенография» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Рентгенография» необходимы знания и умения, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Оптика», «Физика конденсированного состояния», «Математический анализ», «Квантовая теория», «Атомная физика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 6 разделов. Раздел 1. Физика рентгеновских лучей. Раздел 2. Элементы кристаллографии. Раздел 3. Теория дифракции рентгеновских лучей и принципы рентгеноструктурного анализа. Раздел 4. Методы исследования кристаллов. Раздел 5. Методы анализа «порошковых» дифрактограмм. Раздел 6. Методы определения характеристик поликристаллических материалов.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиум

**Форма итоговой аттестации:** дифференцированный зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.14 Статистические методы обработки и анализа данных**

### **Цели задачи учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются: изучение статистических методов обработки и анализа экспериментальных данных.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы ООП**

Дисциплина «Статистические методы обработки и анализа данных» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Статистические методы обработки и анализа данных» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из трёх разделов: Раздел 1. Принципы статистической обработки экспериментальных данных. Раздел 2. Проверка статистических гипотез, Статистические критерии. Раздел 3. Регрессионный анализ.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.15 Электронная теория металлов**

### **Цели задачи учебной дисциплины**

Изучение дисциплины имеет целью ознакомление с историей, развитием и современным состоянием методов описания свойств металлов, обусловленных электронной структурой и взаимодействием электронов с кристаллической решеткой.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Электронная теория металлов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Электронная теория металлов» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Физическое металловедение», «Физика конденсированного состояния» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1. Задача многих тел в классической и квантовой теории. Модель свободных электронов. Раздел 2. Основы зонной теории. Раздел 3. Квазиклассическая модель. Раздел 4. Динамика решетки. Раздел 5. Электрические свойства металлов. Раздел 6. Магнитные свойства металлов. Раздел 7. Сверхпроводимость. Основные положения теории БКШ. ВТСП.

**Форма текущей аттестации:** собеседование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.16 Методы анализа тонких плёнок и поверхностей**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Ознакомление студентов с физическими методами анализа тонких пленок и поверхностей.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Методы анализа тонких плёнок и поверхностей» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика конденсированного состояния», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 14 разделов. Раздел 1. Ядерные моменты и гиромагнитные отношения. Раздел 2. Ядра во внешнем магнитном поле. Ядерный магнитный резонанс. Раздел 3. Макроскопическая теория ядерного магнитного резонанса. Раздел 4. Методы наблюдения ядерного магнитного резонанса. Раздел 5. Ширина и контур линии ядерного магнитного резонанса. Раздел 6. Ядерная спин-решёточная релаксация. Раздел 7. Тонкая структура линий ядерного магнитного резонанса. Раздел 8. Ядерный квадрупольный резонанс. Раздел 9. Электронный парамагнитный резонанс, основные положения. Раздел 10. Тонкая, сверхтонкая и суперсверхтонкая структура электронного парамагнитного резонанса. Раздел 11. Ферромагнитный резонанс. Основные характеристики магнитных материалов. Раздел 12. Силовые и мостовые методы измерения магнитной восприимчивости. Раздел 13. Автодинный метод измерения магнитной восприимчивости. Раздел 14. Сравнительные характеристики методов измерения магнитной восприимчивости тонкоплёночных образцов.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт, курсовая работа

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **Б1.В.ОД.17 Экономика**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Изучение дисциплины "Экономика" имеет своей целью обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров, обладающих необходимыми знаниями в области экономической теории, позволяющими разбираться и ориентироваться в происходящих экономических процессах и явлениях, в том числе связанных с их будущей профессиональной деятельностью. Для реализации данной цели ставятся следующие задачи:

- изучить базовые экономические категории;
- раскрыть содержание экономических отношений и законов экономического развития;
- изучить экономические системы, основные микро- и макроэкономические проблемы, рынок, рыночный спрос и рыночное предложение;
- усвоить принцип рационального экономического поведения хозяйствующих субъектов в условиях рынка;
- уяснить суть основных аспектов функционирования мировой экономики.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Экономика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «История» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

*Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие*

Предмет, функции и методы экономической теории. Экономические отношения и экономические законы. Зарождение и основные этапы развития экономической теории.

*Экономические системы*

Сущность собственности, ее типы и формы. Экономическая система и ее содержание. Типы экономических систем. Переходная экономика.

*Общественное производство*

Производство, его содержание и цели, потребности и блага. Экономические ресурсы и факторы производства. Производственные возможности и экономический выбор

*Рынок, его возникновение и характеристика*

Натуральное и товарное хозяйство. Товар и его свойства. Рынок, причины его возникновения, функции рынка, виды рынков. Инфраструктура рынка.

*Механизм функционирования рынка*

Рыночный спрос, его величина, факторы и эластичность. Рыночное предложение, его величина, факторы и эластичность. Рыночное равновесие и равновесная цена.

Конкуренция, ее сущность, функции и виды. Совершенная и несовершенная конкуренция. Монополия, ее сущность и формы. Антимонопольная политика.

*Рынки факторов производства*

Рынок труда. Цена труда и заработная плата. Рынок ссудного капитала и судный процент. Рынок земли и земельная рента. Цена земли.

*Теория фирмы*

Фирма. Типы фирм. Капитал фирмы. Кругооборот и оборот капитала. Издержки производства и доходы фирмы

*Национальная экономика как единая система*

Структура и показатели национальной экономики. ВВП. ЧВП. НД. Макроэкономическое равновесие.

*Инвестиции и экономический рост*

Инвестиции. Виды инвестиций. Источники инвестиций. Экономический рост и его типы. Факторы экономического роста. Экономический рост в России.

*Денежно-кредитная и банковская системы*

Денежная система. Предложение и спрос на деньги. Банковская система. Кредит и денежно-кредитная политика.

*Финансовая система*

Финансы, их функции. Государственный бюджет. Налоги. Виды налогов. Фискальная политика государства

*Макроэкономическая нестабильность*

Цикличность экономического развития. Фазы цикла. Виды циклов. Экономические кризисы, их причины, виды. Антикризисная политика. Инфляция, виды инфляции и их последствия. Антиинфляционная политика. Безработица и ее формы. Меры борьбы с безработицей.

*Доходы и уровень жизни населения.*

Доходы населения. Уровень и качество жизни населения. Прожиточный минимум.

*Экономическая роль государства*

Государство в экономической системе общества. Функции государства. Государственное регулирование экономики и его формы. Экономическая политика государства, принципы и основные виды.

*Мировая экономика*

Мировое хозяйство и международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс и валютный курс.

**Форма текущей аттестации:** тестирование, контрольная работа, собеседование, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (2 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-3, ОК-7.
- общепрофессиональные: ОПК-8, ОПК-9
- профессиональные: ПК-3.

## **Б1.В.ОД.18 Русский язык для устной и письменной коммуникации**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения курса «Русский язык для устной и письменной коммуникации» – формирование личности, владеющей теоретическими знаниями о структуре русского языка и особенностях его функционирования, обладающей устойчивыми навыками порождения высказывания в соответствии с коммуникативным, нормативным и этическим аспектами культуры речи, то есть способной к реализации в речевой деятельности своего личностного потенциала.

В связи с этим учебная дисциплина «Русский язык для устной и письменной коммуникации» должна решать следующие задачи: познакомить с системой норм русского литературного языка на фонетическом, лексическом, словообразовательном, грамматическом уровне; дать теоретические знания в области нормативного и целенаправленного употребления языковых средств в деловом и научном общении; сформировать практические навыки и умения в области составления и продуцирования различных типов текстов, предотвращения и корректировки возможных языковых и речевых ошибок, адаптации текстов для устного или письменного изложения; сформировать умения, развить навыки общения в различных ситуациях общения; сформировать у студентов сознательное отношение к своей и чужой устной и письменной речи на основе изучения её коммуникативных качеств.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Русский язык для устной и письменной коммуникации» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Основные понятия культуры речи. Культура речи как научно-учебная дисциплина. Язык и речь. Язык как знаковая система. Функции языка. Соотношение понятий язык и речь: взаимообусловленность и взаимовлияние. Языковые единицы и уровни языковой системы. Речь как форма реализации языка. Проблемы культуры коммуникации: асимметрия между культурой общения и культурой речи. Типы речевой культуры носителей языка: элитарный, средне-литературный, литературно-разговорный, фамильярно-разговорный. Формы речи: специфика устной и письменной речи, классификационные признаки, характерные черты, языковые особенности.

2. Языковая норма. Динамичность развития языка и изменчивость норм. Типы норм (орфоэпические, лексические, грамматические, орфографические, пунктуационные и др.). Типы нормативных словарей и принципы работы с ними. Значимость нормативного аспекта для речевой коммуникации. Современное речевое пространство. Норма и дискурс, норма и узус. Разговорная речь и норма. Асимметрия между разговорной речью и литературной нормой в сфере речевой коммуникации.

3. Стилистика. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Характеристика стилей: сфера функционирования; лексические, словообразовательные, морфологические, синтаксические особенности; жанры; особенности организации текстов. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.

4. Риторика и деловой язык. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Речевые тактики в речевой коммуникации. Формы устного делового общения. Речевое манипулирование. Речевой этикет. Специфика русского речевого этикета: тактичность, предупредительность, откровенность, толерантность, участие. Техника реализации этикетных форм: приветствие (обращение), завязка, развитие, кульминация, развязка. Обстановка общения и этикетные формулы. Виды письменной деловой коммуникации. Организационно-распорядительная документация как разновидность письменной деловой речи. Языковые формулы официальных документов. Язык и стиль

распорядительных документов, коммерческой корреспонденции, инструктивно-методических документов.

**Форма текущей аттестации:** письменная работа

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачёт (1 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-5

## **Б1.В.ОД.19 Информатика**

### **Б1.В.ОД.19.1 Программирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ. Курс посвящен не столько синтаксическим особенностям языка программирования как инструмента реализации, сколько методам программирования, технологии проектирования алгоритмов и разработки программных систем.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Программирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 13 разделов. Раздел 1 Языки программирования. Программы. Раздел 2 Концепция данных. Классификация типов данных. Раздел 3 Простые стандартные типы данных. Раздел 4 Структура программы. Ввод и вывод данных. Раздел 5 Операторы языка. Раздел 6 Сложные типы данных: массивы. Раздел 7 Процедуры и функции. Раздел 8 Строковые типы данных. Раздел 9 Нестандартные типы данных. Раздел 10 Сложные типы данных: множества. Раздел 11 Сложные типы данных: записи. Раздел 12 Работа с внешними данными (файлы). Раздел 13 Культура разработки программного обеспечения.

**Формы текущей аттестации:** тестирование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (1 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6

## **Б1.В.ОД.19.2 Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Программирование», «Математический анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 8 разделов. Раздел 1. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Раздел 2. События. Раздел 3. Общие свойства элементов управления. Раздел 4. Проектирование простого интерфейса пользователя. Раздел 5. Ввод данных и редактирование. Раздел 6. Разработка графического интерфейса. Раздел 7. Разработка настраиваемого интерфейса. Раздел 8. Понятия СОМ-технологии. Программирование серверов автоматизации офисных приложений.

**Формы текущей аттестации:** тестирование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (6 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6

## **Б1.В.ОД.19.3 Численные методы и математическое моделирование**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью и задачей учебной дисциплины является изучению методов математической формализации физических задач и приведения их к виду, пригодному для вычислений, изучение вычислительных алгоритмов для задач математической физики и радиофизики, алгоритмов для моделирования и применения случайных величин.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Численные методы и математическое моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Программирование», «Математический анализ» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Этапы решения прикладных задач на ЭВМ. Примеры организации вычислительного процесса. Моделирование переходных процессов на основе дифференциальных уравнений. Одношаговые методы. Моделирование переходных процессов на основе дифференциальных уравнений. Многошаговые методы. Моделирование процессов в частотной области. Интегрирование осциллирующих функций. Гармонический анализ процессов. Моделирование процессов в частотной области. Гармонический синтез процессов. Метод Монте-Карло. Решение уравнений в частных производных. Методы одномерной и многомерной нелинейной оптимизацию.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиум

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (5 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- обще профессиональные: ОПК-2

## **Б1.В.ОД.20 Экология**

### **Б1.В.ОД.20.1 Экология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Усвоение студентами современных научных знаний о экосистемах и их взаимодействии со средой. Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области физики понимания экологических аспектов многих физических процессов, происходящих в среде обитания.

Задачами дисциплины являются: овладение основными понятиями общей экологии; усвоение законов структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем; получение знаний о современных глобальных и региональных экологических проблемах и понимание причин их возникновения; определение роли человека в обеспечении стабильного функционирования популяций, экосистем, биосферы. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия общей экологии и законы структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем. Уметь свободно ориентироваться в современных глобальных и региональных экологических проблемах, понимать причины их возникновения и роль человека. Иметь представление об использовании экологических знаний в практической деятельности в рамках выбранной специальности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Численные методы и математическое моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 2 частей.

Часть 1. Основы общей экологии. Характеристика биосферы. Состояние природной среды. Загрязнение природной среды. Классификация загрязнений. Локальные, региональные, глобальные экологические проблемы, их сущность и пути решения. Законы экологии. Закон внутреннего динамического равновесия. Понятие природопользования. Виды природопользования. Рациональное природопользование. Принципы природопользования. Экологические последствия загрязнения среды.

Часть 2. Техногенные физические загрязнения и естественный фон. Шумы. Методы защиты от шумов. Вибрация. Электромагнитные поля. Тепловое излучение. Энтропия и тепловое излучение земли. Ультрафиолетовое излучение. Лазерные излучения. Ионизирующее излучение.

**Формы текущей аттестации:** тестирование, реферат, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (1 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-9

- общепрофессиональные: ОПК-1

## **Б1.В.ДВ Вариативная часть. Дисциплины по выбору**

### **Б1.В.ДВ.1.1 Кристаллофизика и кристаллография**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

- ознакомление студентов с основными представлениями о взаимосвязи фундаментальных свойств кристаллов с их атомным строением, симметрией ближнего и дальнего порядка, которые описываются точечными группами и группами трансляций; о разнообразии структурных типов с различными пространственными группами;
- формирование знаний о влиянии ближнего и дальнего порядка на электронную структуру твердого тела, его кристаллическое строение, тип химической связи;
- усвоение основ тензорного описания физических свойств кристаллов, принципы сложения симметрии внешних воздействий с симметрией самого кристалла.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Кристаллофизика и кристаллография» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Атомная физика», - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов:

1. Симметрия твердых тел.
2. Силы связи в твердых телах.
3. Симметрия и анизотропия кристаллов.
4. Точечные и пространственные группы симметрии.
5. Дефекты в кристаллах.
6. Методы исследования структуры кристаллов.
7. Тензорное описание физических свойств кристаллов.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (6 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-3

## **Б1.В.ДВ.1.2 Генетика, радиобиология и анатомия человека**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Формирование у студентов современных знаний об основных молекулярно-генетических и клеточных механизмах функционирования организма, основ генетики и радиобиологии, и их роли в обеспечении охраны здоровья населения.

Задачи:

- Дать знания роли молекулярно-генетических и клеточных механизмов функционирования организма в норме и патологии;
- Сформировать представления об основных принципах применения современных молекулярно-генетических методов и технологий в теоретической и практической медицине;
- Научить распознавать основные признаки наследственных патологий для диагностики и профилактики наиболее распространенных наследственных заболеваний человека;
- Дать представления об этических, правовых и гигиенических нормах проведения молекулярно-генетических исследований;
- Дать знания о радиоэкологической ситуации в Российской Федерации, особенности поведения радионуклидов в различных экосистемах.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Генетика, радиобиология и анатомия человека» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Химия», «Экология» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение в общую и медицинскую генетику. Хромосомная теория наследственности (обзор).
2. Наследственные болезни человека. Хромосомные болезни человека (обзор).
3. Современные методы диагностики и профилактики наследственных болезней человека.
4. Генетика развития. Генетика врожденных пороков развития.
5. Основы экогенетики.
6. Радиочувствительность тканей организма. Радиационные синдромы
7. Основы физико-дозиметрической радиобиологии.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (6 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-9

## **Б1.В.ДВ.2.1 Дополнительные главы квантовой теории**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Более детальное изучение глав квантовой теории, в частности, вопросов теории рассеяния, теории молекулы водорода, теории фотоэффекта и пр., а также приобретение математических навыков при решении сложных квантово-механических задач. Это позволит студентам получить более глубокое понимание закономерностей микромира и научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения прикладных задач.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Дополнительные главы квантовой теории» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Теория вероятности и математическая статистика», а также профессионального цикла: «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина включает 5 разделов. Раздел 1. Теория рассеяния. Раздел 2. Молекула водорода. Раздел 3. Квантовая теория фотоэффекта. Раздел 4. Туннелирование через потенциальные барьеры. Раздел 5. Двухатомные молекулы.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, коллоквиум

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-3

## **Б1.В.ДВ.2.2 Банки данных и экспертные системы**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Формирование у обучающихся теоретических знаний о принципах проектирования баз данных информационных систем и практических навыков реализации спроектированных структур в реляционных системах управления базами данных.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

- знать основные понятия и принципы построения БД, языки описания и манипулирования данными, технологии организации БД;
- уметь формировать модель предметной области и реализовывать соответствующую ей базу данных, организовать ввод данных в БД и обеспечить манипулирование данными, формулировать запросы к БД;
- владеть навыками работы в конкретной СУБД, средствами проектирования и администрирования БД.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Банки данных и экспертные системы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Информатика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина «Банки данных и экспертные системы» состоит из следующих основных разделов:

Назначение и основные компоненты системы баз данных.

Обзор современных систем управления базами данных (СУБД).

Уровни представления баз данных; понятия схемы и подсхемы; модели данных; иерархическая, сетевая и реляционная модели данных; схема отношения.

Язык манипулирования данными для реляционной модели. Реляционная алгебра и язык SQL.

Проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости, декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода сущность-связь.

Изучение одной из современных СУБД по выбору.

Создание и модификация базы данных; поиск, сортировка, индексирование базы данных, создание форм и отчетов; физическая организация базы данных; хешированные, индексированные файлы; защита баз данных; целостность и сохранность баз данных.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, отчеты по лабораторным работам

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-4, ОПК-5

- профессиональные: ПК-5

## **Б1.В.ДВ.3.1 Автоматизированные системы научных исследований**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Дать представление об условиях и подходах к автоматизации исследований. Ознакомить с интерфейсом для простых и многопараметрических задач на базе контроллеров, микропроцессоров и решения конкретных задач.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Автоматизированные системы научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Информатика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из следующих разделов.

Раздел 1. Цели и задачи дисциплины, предмет изучения.

Раздел 2. Основные понятия теории случайных процессов, сигналов, теории информации.

Раздел 3. Интерфейс, магистрали, контроллер, иерархические системы, основы программирования системы.

**Формы текущей аттестации:** отчет по лабораторным работам, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (6 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-3, ОПК-5

- профессиональные: ПК-5

## **Б1.В.ДВ.3.2 Дополнительные главы атомных спектров**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Курс предназначен для студентов физиков, как дополнение к теоретическому курсу «Квантовая механика», с целью более глубокого знакомства их с применением квантовой механики к решению задачи о систематике стационарных состояний многоэлектронных атомов и связи этих состояний с эмиссионными спектрами.

В результате изучения курса студенты получают знания по применению квантовой механики в конкретном случае – систематика электрических состояний многоэлектронных атомов. Они приобретают умение и навыки работы с квантово-механическим аппаратом. Получают знания о роли нецентрального и спин – орбитального взаимодействия в систематике состояний атомов, знакомятся с закономерностями расположения состояний в энергетической шкале и спектральных линий в спектрах. Во время прохождения лабораторного практикума эти знания закрепляются, а на примере спектров нескольких атомов получают навыки расшифровки спектров, получают представление о сериях линий и мультиплетов в спектрах. Все это позволяет студенту глубже понять квантовую механику, научиться пользоваться математическим аппаратом квантовой механики и увидеть связь квантовой механики с экспериментом.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Дополнительные главы атомных спектров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Теория вероятности и математическая статистика», а также профессионального цикла: «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Теоретическая основа описания атомных состояний
3. Движение электрона в центральном поле.
4. Учёт поправок к электронным состояниям по теории возмущения.
5. Нормальная связь (L-S связь).
6.  $(j, j)$  – связь.
7. Мультиплетное расщепление.
8. Спектры многоэлектронных атомов.
9. Спектр атома водорода и водородоподобных ионов.
10. Атомные спектры и периодическая система Менделеева
11. Изучение серийной структуры спектра атома алюминия

**Формы текущей аттестации:** собеседование, отчет по лабораторной работе

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (6 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- профессиональные: ПК-4

## **Б1.В.ДВ.4.1 Методы формирования наноэлектронных структур**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование систематических знаний в области материалов наносистемной техники, являющейся системой базовых элементов с нанометрическими размерами и особым проявлением физического взаимодействия при кооперации наноразмерных элементов, обеспечивающую возникновение у материалов и систем совокупности ранее неизвестных механических, электрофизических, оптических и других свойств, определяемых проявлением наномасштабных факторов.

Задачами дисциплины являются: приобретение знаний о фундаментальных основах технологических процессов получения материалов и компонентов наносистемной техники.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Методы формирования наноэлектронных структур» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Методы формирования наноэлектронных структур» и «Структура и физические свойства 3D нанокompозитов». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика твёрдого тела», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 5 разделов. Раздел 1. Введение. Раздел 2. Базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов наносистемной техники. Раздел 3. Виды наноматериалов. Раздел 4. Свойства наноматериалов. Раздел 5. Применение наноматериалов

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма итоговой аттестации:** экзамен (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** .

- профессиональные: ПК-4

## **Б1.В.ДВ.4.2 Структура и физические свойства 3D нанокompозитов**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование систематических знаний в области 3D нанокompозитов, их структуры, физических свойств, методов разработки и реализации.

Задачами дисциплины являются: приобретение знаний о фундаментальных основах технологических процессов получения 3D нанокompозитов, структуре и свойств последних.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Структура и физические свойства 3D нанокompозитов» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Методы формирования наноэлектронных структур» и «Структура и физические свойства 3D нанокompозитов». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика твёрдого тела», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Квантовая теория» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 6 разделов. Раздел 1. Физико-химические основы технологии наноматериалов и наноструктур. Раздел 2. Основы технологии 3D микроэлектронных устройств. Раздел 3. Автоматизированное проектирование микроэлектронных «систем на кристалле». Раздел 4. Автоматизированное проектирование 3D микроэлектронных устройств. Раздел 5. Кристаллы, корпуса, платы и теплоотводы в 3D изделиях. Раздел 6. Сборочные операции в производстве 3D изделий.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма итоговой аттестации:** экзамен (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- профессиональные: ПК-4.

## **Б1.В.ДВ.5.1 Электродинамика конденсированных сред**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование знаний об электродинамических процессах в конденсированных средах.

Задачей дисциплины является приобретение фундаментальных знаний в области электродинамики конденсированных сред.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Электродинамика конденсированных сред» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Электродинамика конденсированных сред» и «Взаимодействие излучения с веществом». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика твёрдого тела», «Электродинамика», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Квантовая теория» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 7 разделов. Раздел 1. Макроскопические уравнения Максвелла. Раздел 2. Функции отклика. Раздел 3. Электродинамика металлов. Раздел 4. Электромагнитные волны в диэлектриках. Раздел 5. Электромагнитное поле в неоднородной среде. Раздел 6. Электромагнитные волны в нелинейных средах. Раздел 7. Электромагнитные волны в нелинейных средах.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиум, собеседование

**Форма итоговой аттестации:** экзамен (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- профессиональные: ПК-4.

## **Б1.В.ДВ.5.2 Взаимодействие излучения с веществом**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Формирование физических представлений о закономерностях взаимодействия заряженных частиц и фотонов с веществом, для применения этих знаний при работе в различных областях науки, техники и медицины, связанных с применением ионизирующего излучения.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Взаимодействие излучения с веществом» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Электродинамика конденсированных сред» и «Взаимодействие излучения с веществом». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Ядерная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика твёрдого тела», «Электродинамика», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Квантовая теория» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 6 разделов. Раздел 1. Кинематика столкновений. Раздел 2. Сечения взаимодействия. Раздел 3. Упругие столкновения заряженных частиц. Раздел 4. Неупругие взаимодействия заряженных частиц с атомами. Раздел 5. Пробеги, коэффициенты пропускания и отражения заряженных частиц. Раздел 6. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма итоговой аттестации:** экзамен (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- профессиональные: ПК-4.

## **Б1.В.ДВ.6.1 Основы метрологических измерений**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения Освоение студентами организации метрологического обеспечения, принципов действия и основных характеристик измерительных приборов, методов повышения точности измерения физических величин, принципов поверок измерительных приборов и установок.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Основы метрологических измерений» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Основы метрологических измерений» и «Статистические методы обработки данных». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Информатика» - основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Дисциплина состоит из тринадцати разделов. Раздел 1. Основные понятия метрологии. Раздел 2. Погрешности измерений. Раздел 3. Основы метрологического обеспечения. Раздел 4. Средства измерений. Раздел 5. Измерение параметров электрических величин. Раздел 6. Измерение параметров элементов электрических цепей. Раздел 7. Приборы преобразователи для измерения магнитных величин. Раздел 8. Электрические измерения неэлектрических величин. Раздел 9. Методы измерения механических величин.

**Форма текущей аттестации:** коллоквиум.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- профессиональные: ПК-4.

## **Б1.В.ДВ.6.2 Статистические методы обработки данных**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Освоение студентами организации обработки данных, использование различных статистических методов.

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Дисциплина «Статистические методы обработки данных» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Основы метрологических измерений» и «Статистические методы обработки данных». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика» - основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Дисциплина состоит из 3 разделов. Раздел 1. Методология статистической интерпретации. Критерии принятия статистических решений. Статистические оценки. Приложения к решению физических задач. Раздел 2. Статистическое обоснование и свойства оценок, получаемых методом наименьших квадратов. Задача сглаживания наблюдений с автоматической оценкой оптимальной степени сглаживания. Раздел 3. Методы корреляционной теории случайных процессов. Задача оптимальной фильтрации аномальных полей и их разделения на составляющие по критерию Колмогорова-Вигнера. Свойства спектральных оценок, получаемых посредством дискретных преобразований Фурье.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-5
- профессиональные: ПК-4, ПК-5.

## **Б1.В.ДВ.7.1 Культурология**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения учебной дисциплины – ознакомить студентов с важнейшими аспектами, понятиями, методиками культурологии.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) знакомство с проблематикой и научным инструментарием культурологи;
- 2) изучение основных методик изучения культуры;
- 3) осмысление роли культурологического знания в формировании современных гуманитарных представлений о мире и человеке;
- 4) получение знаний, способствующих пониманию глобальных и локальных процессов мировой культуры.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Культурология» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «История» - основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Культура как понятие. Источники и методы изучения культуры. История культурологического знания (основные концепции). Уровни и функции культуры. Типология культур. Культуры и общества. Культура и язык. Культура и игра. Мифология в культуре. Символизм культуры. Актуальные проблемы современности.

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-5

- общепрофессиональные: ОПК-8

## **Б1.В.ДВ.7.2 Информационно-технологическая культура**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Знакомство с основными достижениями и проблемами развития современной мировой информационно-технологической культуры, освоение студентами комплекса фактической информации, относящейся к развитию высоких технологий в мире, и социально-культурных проблем, связанных с их освоением.

- получить представление о роли информационно-технологической культуры в человеческой жизнедеятельности, в структуре культуры в целом;
- сформировать у студентов систему знаний о развитии ИТ культуры в истории человечества;
- познакомить с национально-культурными особенностями развития ИТ культуры;
- рассмотреть влияние ИТ-технологий на различные сферы общества (семью и быт, политику, религию, искусство и др.), на развитие личности, на будущее цивилизации;
- изучить негативные проблемы использования интернет-технологий (интернет-зависимость и т.д.)

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Информационно-технологическая культура» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «История» - основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

**Форма текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (7 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-6
- общепрофессиональные: ОПК-4, ОПК-6
- профессиональные: ПК-5

## **Б1.В.ДВ.8.1 Физика фундаментальных взаимодействий**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Сформировать у студентов представление о свойствах четырех фундаментальных взаимодействий природы, их проявлениях как на уровне микромира (элементарных частиц), так и в космологических масштабах (эволюция Вселенной, формирование ее структуры).

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физика фундаментальных взаимодействий» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц» - основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Типы взаимодействий. Теории в физике элементарных частиц.
2. Систематика частиц. Фундаментальные фермионы и бозоны.
3. Симметрии и законы сохранения в физике частиц. СРТ-теорема.
4. Сильные взаимодействия. Адроны. Кварковая структура адронов.
5. Слабые взаимодействия. Лептонные заряды. Нейтрино.
6. Несохранение четности в слабых взаимодействиях.
7. Обращение времени. Нарушение СР-инвариантности.
8. Основные положения общей теории относительности.
9. Геометрия пространства-времени.
10. Вселенная. Большой взрыв. Теория горячей Вселенной.
11. Этапы эволюции Вселенной.
12. Эволюция звезд.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.В.ДВ.8.2 Великое объединение и суперсимметрии**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Познакомить студентов с основами стандартной модели и квантовой хромодинамики; кварковой моделью и теорией объединения взаимодействий.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Великое объединение и суперсимметрии» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц» - основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1. Стандартная модель. Раздел 2. Электрослабая теория. Раздел 3. Квантовая хромодинамика. Раздел 4. Кварки, мезоны, барионы, глюоны. Раздел 5. Объединение кварков и лептонов. Раздел 6. Объединение взаимодействий. Раздел 7. Суперсимметрия.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт (8 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-1, ОПК-3

## **Б1.В.ДВ.9.1 Системы программного обеспечения**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами объектно-ориентированного программирования, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ. В результате изучения бакалавры физики должны получить практические навыки работы с современными визуальными средами программирования и навыки проектирования программ со сложным графическим интерфейсом.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Системы программного обеспечения» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Информатика» - основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина «Системы программного обеспечения» состоит из восьми основных разделов:

Раздел 1. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. - Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Структура класса. Поля, методы свойства. Иерархия классов Delphi.

Раздел 2. События. - Основные события от клавиатуры и мыши, события, связанные с работой формы. Параметры процедур- обработчиков событий.

Раздел 3. Общие свойства элементов управления. - Положение, размер, активность, видимость и реакция на основные события. Классы TButton, TLabel, TEdit. Реализация главного меню, всплывающего меню.

Раздел 4. Проектирование простого интерфейса пользователя. - Форма, как основа диалога. Свойства и методы класса TForm. Стандартные диалоговые компоненты и диалоговые функции. Проектирование многооконного интерфейса пользователя.

Раздел 5. Ввод данных и редактирование. - Компоненты для ввода и редактирования данных. Индексированный набор строк – абстрактный класс TStringList, класс TStringList. Многострочный редактор TMemo. Общие свойства элементов редактирования. Выбор значений из списка – классы TListBox, TComboBox, TRadioGroup. Представление данных в табличном виде – класс TStringGrid.

Раздел 6. Разработка графического интерфейса. - Свойства и методы класса TCanvas. Инструменты и примитивы. Специализированные компоненты для работы с графикой. Классы графических рисунков. Компоненты для отображения графиков различных типов.

Раздел 7. Разработка настраиваемого интерфейса пользователя. - Понятие действия (класс TAction), список действий, менеджер действий.

Раздел 8. Понятия СОМ-технологии. Программирование серверов автоматизации офисных приложений. - Понятия СОМ-технологии, сервер и контроллер автоматизации. Получение доступа к объектам сервера автоматизации. Объектная модель MS Excel, MS Word.

**Формы текущей аттестации:** отчеты по лабораторным работам, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (2 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5

- профессиональные: ПК-5

## **Б1.В.ДВ.9.2 Объектно-ориентированное программирование**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление студентов с основными концепциями, составляющими основу объектно-ориентированного программирования; овладение основными навыками построения объектно-ориентированной программы; изучение основ объектно-ориентированного программирования; ознакомление с новыми концепциями разработки программного обеспечения, такими как специализированные средства разработки и унифицированный язык моделирования.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» относится к дисциплинам вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в ходе изучения следующих дисциплин: «Информатика» - основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из следующих разделов: Основные концепции ООП. Понятие класса, объекта. Система ввода-вывода в C++. Манипуляторы. Специальные элементы-функции: конструктор и деструктор. Перегрузка операций класса. Наследование классов и полиморфизм ООП. Виртуальные функции. Файловые потоки. Шаблоны и исключения. Стандартная библиотека шаблонов.

**Формы текущей аттестации:** отчеты по лабораторным работам, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (2 семестр)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общепрофессиональные: ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5

- профессиональные: ПК-5

## **ФТД.1 Актуальные проблемы теории познания**

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Основной целью данного курса является эффективное совершенствование гносеологического компонента научного мировоззрения посредством философского анализа субъект-объектного познавательного взаимодействия с действительностью. Учитывается, что теория познания является предпосылкой для формирования способностей эффективного мышления и носит универсальный характер. Задача курса - изучить роль гносеологической теории в анализе языковых конструкций, в построении алгоритмов мыслительных задач, практике использования методов познания, организации спора, в том числе и научной дискуссии.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина ФТД.1 является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми дисциплинами как общеобразовательного плана, так и специальными.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Познание как предмет философского изучения.
2. Восприятие как источник знания и вид познания.
3. Мышление как проблема теории познания.
4. Вера и знание.
5. Интуиция в познании.
6. Проблема Я и познание другого.
7. Сознательное и бессознательное.
8. Проблема истины.

**Формы текущей аттестации:** доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- общекультурные: ОК-7

- общепрофессиональные: ОПК-8