

## Приложение 4 Аннотации учебных курсов

### Б1.Б.01 История

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение целостного курса истории совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов исторического 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 АОП:** Курс "История" является базовой дисциплиной блока Б1.

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

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 XII-XIII 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 I. 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. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму. 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.: нарастание кризисных явлений. 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.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-2, ОК-4, ОК-6
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.02 Философия

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование 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 многоуровневности 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) способствовать 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 АОП:** Курс "Философия" является базовой дисциплиной блока Б1.

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

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.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-7

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-8, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.03 Иностранный язык

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** углубление знаний в области иностранного языка; изучение теории иностранного языка и культуры общения на иностранном языке; овладение всеми видами речевой деятельности на изучаемом иностранном языке (чтение, говорение, письмо, аудирование); знакомство с различными видами деятельности в области теории и практики межкультурной коммуникации; изучение культуры и географии стран изучаемого языка.

В ходе изучения дисциплины «Иностранный язык» студенты должны:

**иметь представление** о теории иностранного языка и культуры общения на иностранном языке;

**овладеть** иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

**знать** лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);

**уметь** читать оригинальную литературу по специальности на иностранном языке для получения необходимой информации;

**иметь навыки** к письменному аргументированию изложения собственной точки зрения; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; критического восприятия информации.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина "Иностранный язык" относится к базовой части блока Б1.

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

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 объёме 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.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) ОК-5, ОК-6

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-6, ОПК-7

б) профессиональные (ПК) -

## **Б1.Б.04.01 Математический анализ**

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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. В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- знать основы математического анализа;

- уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики; использовать информационные технологии для решения физических задач;

- владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач, методами оценки экспериментальных результатов.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина "Математический анализ" относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика».

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

- 1 Числовые множества.
- 2 Предел последовательности.
- 3 Предел функции.
- 4 Теоремы о непрерывных функциях.
- 5 Дифференциальное исчисление.
- 6 Теоремы о дифференцируемых функциях.
- 7 Неопределённые интегралы.
- 8 Определённые интегралы.
- 9 Геометрические приложения определённого интеграла.
- 10 Функции многих переменных.
- 11 Экстремумы функций многих переменных.
- 12 Кратные интегралы.
- 13 Криволинейные интегралы.
- 14 Числовые ряды.
- 15 Функциональные и степенные ряды.
- 16 Интегралы, зависящие от параметра.
- 17 Ряды Фурье и преобразование Фурье.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамены

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) -

## **Б1.Б.04.02 Аналитическая геометрия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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».*

*В результате изучения дисциплины студент должен:*

*- знать основы аналитической геометрии и векторной алгебры;*

*- уметь использовать методы аналитической геометрии, пользоваться формулами векторной алгебры для освоения других математических дисциплин и теоретических основ физики;*

*- владеть навыками использования изученного математического аппарата для решения физических задач.*

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** *Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика». Курс «Аналитическая геометрия» связан с другими разделами математики и физики.*

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

- 1. Простейшие задачи аналитической геометрии.*
- 2. Векторная алгебра.*
- 3. Линейные образы на плоскости и в пространстве.*
- 4. Кривые второго порядка.*

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -*
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2*
- б) профессиональные (ПК) -*

## Б1.Б.04.03 Линейная алгебра

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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. В результате изучения базовой части цикла студент должен:*

*- уметь решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений и определять структуру решения;*

*- освоить понятие линейного пространства и линейного оператора, находить собственные числа и собственные векторы линейного оператора, приводить квадратичную форму к каноническому виду.*

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** *Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика». Курс «Линейная алгебра» связан с другими разделами математики и физики.*

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

- 1 Системы линейных уравнений.
- 2 Линейные пространства.
- 3 Линейные операторы.
- 4 Пространства со скалярным произведением. Линейные операторы в евклидовых пространствах.
- 5 Билинейные и квадратичные формы.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) -



## Б1.Б.04.04 Векторный и тензорный анализ

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- знать основы набла – исчисления и методы преобразования кратных, криволинейных и поверхностных интегралов;

- уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ электродинамики и радиофизики;

- владеть навыками использования тензорного исчисления для изучения сплошных сред.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** "Векторный и тензорный анализ" относится к базовой части блока дисциплин Б1, входит в состав предметного модуля «Математика». Является естественным продолжением математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры и учитывает специфику применения математики для изучения сложных разделов теоретической физики.

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

- 1 Набла-исчисление.
- 2 Поверхностные интегралы.
- 3 Ортогональные системы координат.
- 4 Элементы тензорного исчисления.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.04.05 Теория функций комплексного переменного

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- знать основы теории функций комплексного переменного;

- уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики;

- владеть навыками использования математического аппарата для решения дифференциальных уравнений, вычисления некоторых определенных интегралов, построения электростатических потенциалов.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина "Теория функций комплексного переменного" относится к базовой части блока дисциплин Б1, входит в состав предметного модуля «Математика».

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

- 1      Комплексные числа
- 2      Предел последовательности комплексных чисел
- 3      Функция комплексного переменного
- 4      Теоремы об аналитических функциях комплексного переменного
- 6      Числовые ряды на комплексной плоскости
- 7      Дифференцирование функции комплексного переменного.
- 8      Интегрирование функции комплексного переменного
- 9      Ряд Лорана
- 10     Особые точки
- 11     Теория вычетов
- 12     Основные теоремы операционного исчисления

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.04.06 Дифференциальные уравнения

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.*

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен:*

*- знать основные понятия, методы решения в квадратурах дифференциальных уравнений первого порядка разрешенных и неразрешенных относительно производной, задачу Коши для уравнения  $n$ -го порядка, структуру общего решения линейного однородного и неоднородного уравнений, фундаментальную систему линейного уравнения с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения, метод вариации, понятие устойчивости, методы функции Ляпунова и по линейному приближению, метод ван дер Поля;*

*- уметь интегрировать уравнения первого порядка, анализировать особые точки, интегрировать линейные с постоянными коэффициентами уравнения  $n$ -го порядка, решать задачу Коши, анализировать устойчивость по линейному приближению.*

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** *Курс «Дифференциальные уравнения» является базовой дисциплиной блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика» и базируется на курсах «Математический анализ» и «Линейная алгебра». Практические навыки и теоретические знания дифференциальных уравнений используются далее при изучении других математических дисциплин и курсов теоретической физики.*

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

- 1 *Линейные уравнения первого порядка.*
- 2 *Уравнения  $n$ -го порядка.*
- 3 *Линейные системы.*
- 4 *Теория устойчивости.*
- 5 *Асимптотические методы.*

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.04.07 Интегральные уравнения и вариационное исчисление

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** освоение теории интегральных уравнений и вариационного исчисления, а также приобретение практических навыков интегрирования уравнений и решения вариационных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные понятия, методы решения интегральных уравнений и вариационных задач;

- уметь решать линейные интегральные уравнения различных типов и вариационные задачи для функционалов, зависящих от одной функции, от нескольких функций и при наличии связей.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Курс «Интегральные уравнения» относится к базовой части блока дисциплин Б1, входит в состав предметного модуля «Математика» и базируется на курсах «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения». Практические навыки и теоретические знания используются далее при изучении курсов теоретической физики и специальных дисциплин.

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

- 1 Функционал. Вариационные задачи.
- 2 Функционалы, зависящие от одной функции.
- 3 Функционалы, зависящие от нескольких функций.
- 4 Условный экстремум функционалов.
- 5 Функционалы с интегральными связями.
- 6 Интегральные уравнения Вольтерра.
- 7 Интегральные уравнения Фредгольма.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.04.08 Теория вероятностей и математическая статистика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** 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 АОП:** Курс "Теория вероятностей и математическая статистика" является базовой дисциплиной блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика».

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

*Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.*

- 1.1. Элементы комбинаторики и схемы шансов.
- 1.2. Аксиоматика теории вероятностей.
- 1.3. Способы исчисления вероятностей.
- 1.4. Основные соотношения теории вероятностей.
- 1.5. Основные дискретные распределения.

*Раздел 2. Теория случайных величин.*

- 2.1. Основы теории случайных величин.
- 2.2. Многомерные функции распределения.
- 2.3. Числовые характеристики случайных величин.
- 2.4. Предельные теоремы.
- 2.5. Характеристические функции.

*Раздел 3. Элементы математической статистики.*

- 3.1. Линейная регрессия.
- 3.2. Основные задачи математической статистики.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.05.01 Механика

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** 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 направления 011200 Физика, физических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Механика» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Изучение дисциплины проводится на базе общих математических курсов с учётом требований к уровню подготовки, необходимых для освоения основной образовательной программы. Дисциплина является предшествующей для курсов молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и теоретической механики.

### **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.*

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## **Б1.Б.05.02 Молекулярная физика**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дисциплина имеет своей целью освоение основных принципов и законов молекулярной физики и их математическое выражение, четко представлять смысл изучаемых физических явлений, владеть навыками их наблюдения и экспериментального исследования, владеть методами точных физических измерений и методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами; границы применимости физических гипотез и моделей, используемых в том или ином разделе физики.

уметь: применять математические методы, физические законы для решения практических задач.

владеть: навыками практического применения законов молекулярной физики.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Молекулярная физика» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Для освоения дисциплины «Молекулярная физика» необходимы знания, умения и компетенции дисциплин «Физика», «Математика», «Информатика», полученные в объеме средней школы, а также дисциплин модуля «Математика» образовательной программы бакалавра 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.*

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** курсовая работа, зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## **Б1.Б.05.03 Электричество и магнетизм**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** обучение студентов фундаментальным основам раздела «Электричество и магнетизм». В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать основные законы электромагнетизма, определения и физический смысл величин, описывающих электромагнитные явления, виды и механизмы взаимодействия электромагнитных полей с веществом; уметь решать практические задачи; владеть методами расчёта параметров электрических и магнитных полей и цепей, исследования электромагнитных полей, анализа распространения электромагнитных волн, навыками практического применения законов физики.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Она базируется на курсах дисциплин «Механика» и «Молекулярная физика». «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ».

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

*Дисциплина состоит из тринадцати разделов. Раздел 1. Электромагнитные взаимодействия. Раздел 2. Электростатика. Раздел 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Раздел 4. Постоянный электрический ток. Раздел 5. Электрический ток в средах. Раздел 6. Стационарные магнитные поля. Раздел 7. Магнитные свойства твёрдых тел. Раздел 8. Гиромагнитные эффекты. Раздел 9. Электромагнитная индукция. Раздел 10. Уравнения Максвелла. Основные свойства электромагнитного поля. Раздел 11. Переменный электрический ток. Раздел 12. Зонная теория электропроводности. Раздел 13. Контактные явления.*

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -



## **Б1.Б.05.04 Оптика**

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование базы знаний и подробное изучение законов волновой оптики, вопросов распространения света в изотропных и анизотропных средах, молекулярной оптики, знакомство с физическими основами новых направлений оптики. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: знать основные законы и экспериментальную базу волновой и физической оптики, уметь применять знания при решении практических задач, владеть навыками практического применения законов физики и необходимым математическим аппаратом, знать физические основы новых направлений оптики.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Оптика» является базовой частью блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Для освоения дисциплины «Оптика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин модулей "Математика" и "Информатика" основной образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

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

1. Волновая оптика.
2. Распространение волн в изотропной среде.
3. Интерференция, дифракция.
4. Кристаллооптика.
3. Молекулярная оптика.
4. Голография.
5. Тепловое излучение.
6. Понятия об оптических квантовых генераторах, об основных нелинейно-оптических явлениях.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.05.05 Атомная физика

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия и законы атомной физики. Уметь свободно ориентироваться в современных проблемах физики микромира. Иметь представление об использовании аппарата квантовой физики в практической деятельности в рамках выбранной специальности. Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области физики понимания физических процессов, происходящих в микромире.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Атомная физика» является базовой частью блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая 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 ато-мах. 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:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.05.06 Физика атомного ядра и элементарных частиц

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Она базируется на предшествующих предметных модулях «Математика» и «Информатика», дисциплинах модуля "Общая физика". Для освоения курса «Физика атомного ядра и элементарных частиц» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика».

### **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:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.13 Русский язык для устной и письменной коммуникации

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** 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 и культура речи» 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 АОП:** Дисциплина "Русский язык и культура речи" относится к базовой части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 03.03.02 Физика.

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

1. Основные понятия культуры речи.
2. Языковая норма.
3. Стилистика.
4. Риторика и деловой язык.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-5
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.07.01 Теоретическая механика и механика сплошных сред

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование представлений о лагранжевом и гамильтоновом формализмах классической механики, о гидродинамике идеальной и вязкой жидкости с приложениями к решению типовых задач, что составляет основу теоретической подготовки физиков. Студент должен овладеть математическим аппаратом теоретической механики, понимать и практически применять формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона, а также основные методы гидродинамики для решения конкретных задач, понимать границы применимости используемых при этом уравнений, приближений и полученных результатов

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика". Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательной программе бакалавриата, таких как: «Механика», «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Теоретическая механика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика.

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

*Дисциплина включает 8 разделов. Раздел 1. Механика Ньютона для систем без связей. Раздел 2. Динамика систем со связями. Уравнения Лагранжа. Раздел 3. Задача двух тел и движение в центральном поле. Раздел 4. Движение твердого тела. Раздел 5. Движение в неинерциальных системах отсчета. Раздел 6. Теория колебаний. Раздел 7. Канонические уравнения. Раздел 8. Механика сплошных сред.*

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.07.02 Электродинамика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Дисциплина «Электродинамика» относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика". Она базируется на курсах дисциплин «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Электродинамика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин 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 намагничения вещества.
9. Законы сохранения энергии и импульса в электромагнитных системах.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** курсовая работа, зачет, экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.07.03 Квантовая теория

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Дисциплина «Квантовая теория» относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика". Она базируется на курсах: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятности и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного», «Атомная физика», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Квантовая теория» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин 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:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** курсовая работа, зачет, экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.07.04 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Курс "Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика" относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика" 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:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) -



## Б1.Б.08 Химия

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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.

В ходе изучения дисциплины «Химия» студенты должны:

- иметь представление о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию современных научных методов познания природы и их использованию в профессиональной деятельности;

- овладеть основными закономерностями физико-химических процессов;

- знать основные закономерности химической термодинамики; критерии направленности процессов; химическое равновесие; закономерности химической кинетики; способы выражения состава растворов; особенности фазовых равновесий; удельную и молярную электрические проводимости; процессы, протекающие в гальванических элементах; сущность процессов коррозии; катодные и анодные процессы при электролизе; виды дисперсных систем;

- уметь прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в неживых системах, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде окончательного протокола исследования; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах; уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме);

- иметь навыки самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы; безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.09 Безопасность жизнедеятельности

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Курс "Безопасность жизнедеятельности" относится к блоку Б1. Является базовой дисциплиной данного блока.

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

а) общекультурные (ОК) ОК-9

б) общепрофессиональные (ОПК) -

б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.10 Физическая культура и спорт

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

В ходе изучения дисциплины «Физическая культура» студенты должны:

иметь представление о социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовки её к профессиональной деятельности;

знать научно-биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни;

уметь: формировать мотивационно-ценностного отношения к физической культуре; осуществлять установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

иметь навыки: овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие психофизических способностей, качества и свойств личности; обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Физическая культура и спорт» является базовой дисциплиной блока Б1 подготовки студентов 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-8
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.11 Правоведение

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение первичных основ и представлений об основных категориях права; действующей системы норм, правил по различным отраслям знаний, законов, иных правовых источников.

В ходе изучения дисциплины «Правоведение» студенты должны:

иметь представление о взаимосвязи государства и права, их роли в жизни современного общества; о юридической силе различных источников права и механизме их действия; об основных отраслях российского права; о содержании основных прав и свобод человека; об органах, осуществляющих государственную власть в РФ;

овладеть способностью к теоретическому анализу правовых ситуаций;

знать: основные положения Конституции РФ; права и свободы человека и гражданина в РФ; механизмы защиты прав и свобод человека в РФ;

уметь: определять способы и средства деятельности, способы поведения, основанные на собственных знаниях и представлениях; применять полученные знания при работе с конкретными нормативно-правовыми актами;

иметь навыки реализации своих прав в социальной сфере в широком правовом контексте.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Курс "Правоведение" относится к базовой части блока дисциплин Б1 подготовки студентов по направлению бакалавриата 03.03.02 Физика.

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

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.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-4, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-9
- б) профессиональные (ПК) -

## **Б1.Б.12 Экономика**

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение дисциплины "Экономика" имеет своей целью обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров физики, 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 АОП:** Курс "Экономика" является дисциплиной базовой части блока Б1. Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента не предусматриваются. В результате изучения дисциплины студент должен: знать основы экономики, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям; владеть экономическими основами природопользования и способностью работать в коллективе.

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

- 1 Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие
- 2 Экономические системы
- 3 Общественное производство
- 4 Рынок, его возникновение и характеристика
- 5 Механизм функционирования рынка
- 6 Рынки факторов производства
- 7 Теория фирмы
- 8 Национальная экономика как единая система
- 9 Инвестиции и экономический рост
- 10 Денежно-кредитная и банковская системы
- 11 Финансовая система
- 12 Макроэкономическая нестабильность
- 13 Доходы и уровень жизни населения
- 14 Экономическая роль государства
- 15 Мировая экономика

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-3, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-9
- б) профессиональные (ПК) -

**Б1.В.01 Линейные и нелинейные уравнения физики**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Курс "Линейные и нелинейные уравнения физики" относится к блоку Б1. Является дисциплиной вариативной части. Фундаментальные понятия и факты курса «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» используются в курсах теоретической физики, теории колебаний и распространения волн, а также в других математических дисциплинах. Таким образом, курс "Линейные и нелинейные уравнения математической физики" занимает важное место в реализации внутрипредметных логических и содержательно-методических связей образовательной области «Математика».

**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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) ПК-5

## Б1.В.02 Новые информационные технологии в науке и образовании

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Курс относится к вариативной части блока Б1. Дисциплина закладывает знания для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра и прохождения практик блока Б2, непосредственно связана с курсами «Программирование», «Вычислительная физика (практикум на ЭВМ)», «Численные методы и математическое моделирование», а также «Банки данных и экспертные системы».

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-6

б) профессиональные (ПК) ПК-5

## **Б1.В.03 Экспериментальные методы ядерной физики**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цель изучения дисциплины:** *сформулировать основы знаний и навыков, на которых базируются экспериментальные методы исследований в области ядерной физики. Задачами дисциплины являются изучение основных механизмов взаимодействий излучения с веществом, принципов работы детекторов излучений и основных методов исследования характеристик радиоактивных излучений, распада частиц и сечений реакций.*

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).**

*Дисциплина «Экспериментальные методы ядерной физики» относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 03.03.02 Физика. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Физика», «Математический анализ», «Атомная физика». Дисциплина является предшествующей для таких курсов как: «Ядерные реакции», «Моделирование ядерно-физических процессов».*

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

*Дисциплина состоит из следующих разделов. Раздел 1. Характеристики излучений. Взаимодействие излучений с веществом. Раздел 2. Ионизационный эффект. Детекторы на основе ионизационного эффекта. Раздел 3. Радиолоуминисцентный эффект. Сцинтиляционный детектор. Раздел 4. Методы изучения энергетических спектров. идентификация частиц, координатные распределения излучений.*

**Форма текущей аттестации:** опрос, реферат.

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

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



## Б1.В.04 Статистическая обработка результатов измерений

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

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

*Формирование у студентов основ организации эксперимента, измерений и испытаний, овладение методами и практическими навыками планирования, проведения и обработки результатов измерений в ядерной физике.*

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** *Дисциплина «Статистическая обработка результатов измерений» относится к базовой части общенаучного цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Физика направления 03.03.02 Медицинская физика. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Статистическая обработка результатов измерений» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении предшествующих дисциплин основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 Физика.*

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

*Дисциплина состоит из шести разделов. Раздел 1 Введение. Методы теории вероятностей и мат. статистики в планировании и обработке измерений. Раздел 2. Общие вопросы организации и планирования измерений. Раздел 3. Планирование и обработка результатов при измерении постоянных и случайных величин. Раздел 4. Планирование и обработка результатов при исследовании однофакторных зависимостей. Раздел 5. Пассивные многофакторные эксперименты. Раздел 6. Планирование и обработка результатов активных многофакторных экспериментов.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет

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

профессиональные (ПК) ПК-4, ПК-5.

## Б1.В.05 Ускорители заряженных частиц

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины является получение знаний о физике ускорителей заряженных частиц, представления принципов построения и управления техникой ускорения заряженных частиц.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Ускорители заряженных частиц» относится к базовой части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Физика ядра и элементарных частиц» направления 03.03.02 Физика. Для освоения дисциплины «Ускорители заряженных частиц» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 Физика.

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

*Дисциплина состоит из шести разделов:*

- 1. История ускорительной техники*
- 2. Характеристики пучков*
- 3. Критерии устойчивости движения частиц в процессе ускорения*
- 4. Основные типы ускорителей*
- 5. Ускорители в научных исследованиях*
- 6. Ускорители в промышленности*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.06 Астрофизика

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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 АОП:** Курс "Астрофизика" относится к блоку Б1. Является дисциплиной вариативной части.

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

- а) общекультурные (ОК) -  
б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3  
б) профессиональные (ПК) ПК-3

## **Б1.В.07 Радиофизика и электроника**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Курс "Радиофизика и электроника" относится к блоку Б1. Является дисциплиной вариативной части.

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.08 Физика конденсированного состояния

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

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

- ознакомление студентов с основными приближениями и моделями, используемыми в физике твердого тела при решении 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 АОП:** Курс «Физика конденсированного состояния» относится к вариативной части блока Б1 подготовки бакалавров в рамках направления 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.09 Физика конденсированного состояния вещества

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Курс "Физика конденсированного состояния вещества" относится к вариативной части блока Б1 подготовки бакалавров в рамках направления 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## **Б1.В.10 Спецпрактикум**

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

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

Целью настоящего практикума является овладение знаниями и практическими навыками в области современной аналоговой и цифровой электроники, применяемой в медицинской аппаратуре, схемотехнических решений, применяемых для функционального преобразования сигналов в современных устройствах съема медико-биологической информации, измерительных преобразователей физиологических параметров.

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

Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Медицинская физика» направления 03.03.02 «Физика». Дисциплина базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

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

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Контрольно-измерительные приборы для исследования электрических сигналов.

Методы измерения характеристик сигналов.

Лабораторные работы:

1.1. Принцип действия приборов из состава учебно-лабораторных стендов. Практическая работа на контрольно-измерительной аппаратуре.

1.2. Измерение основных параметров электрических сигналов различной формы. Спектральный анализ электрических сигналов.

Раздел 2. Измерительные преобразователи.

Лабораторные работы:

2.1. Датчики давления (полупроводниковые, пьезоэлектрические)

2.2. Датчик Холла

Раздел 3. Цифровые методы и устройства обработки сигналов.

Лабораторные работы:

3.1. Основы цифровой электроники (элементы алгебры логики, синтез логических устройств, базовые логические элементы)

3.2. Устройства комбинационной логики (триггеры, счетчики, генераторы, шифраторы, дешифраторы, регистры).

Раздел 4. Аналоговые методы и устройства обработки сигналов.

Лабораторные работы:

4.1. Операционные усилители. Линейные и нелинейные схемы обработки сигналов (усилитель, дифференциальный усилитель, дифференциатор, интегратор, логарифмический усилитель и т.д.)

4.2. Активные фильтры. Основные характеристики. Методы расчета.

Раздел 5. Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи.

Лабораторные работы:

5.1. АЦП. Основные характеристики. Основные методы преобразования. Экспериментальное исследование основных характеристик.

5.2. ЦАП. Основные характеристики. Основные методы преобразования.

Экспериментальное исследование основных характеристик.

Раздел 6. Измерительно-диагностическая система.

Лабораторные работы:

5.1. Электронная система контроля артериального давления.

5.2. Реография.

**Формы текущей аттестации:** реферат

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9

б) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-4, ПК-5



## **Б1.В.11 Ядерная электроника**

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дать студентам представление о современной электронной базе построения исследовательских и измерительных систем, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц. Основная задача - освоение студентами наиболее общих методов построения встроенных управляющих систем на базе микроконтроллеров и их применение для исследования излучений радиоактивных источников и частиц высокой энергии.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1 обязательные дисциплины (спецкурс) образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Ядерная физика» 03.03.02. Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской дипломной работы и прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика», «Экспериментальные методы ядерной физики», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Электронные приборы», «Информатика», «Архитектура ЭВМ», «Аналоговая электроника» и «Статистическая обработка результатов измерений», а также ряда дисциплин курсов по выбору цикла Б1.

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

- Раздел 1. Цифровая регистрация событий.
- Раздел 2. Преобразователи кодов.
- Раздел 3. Триггеры на интегральных схемах.
- Раздел 4. Двоичные счётчики и регистры.
- Раздел 5. ЦАП и АЦП.
- Раздел 6. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.12 Экспериментальные методы ядерной спектроскопии

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** *Курс посвящен экспериментальному изучению основных свойств атомных ядер, описанию видов ядерных превращений, технике исследования реакций и распадов, методикам определения основных ядерных характеристик и знакомству с ядерными моделями. Он опирается на ряд классических курсов ядерной физики, ядерных реакций, приборов и методов ядерной физики и т.д. Основная задача курса - определение различных ядерных характеристик при исследовании и радиоактивного распада и ядерных реакций, и мю-мезонов и взаимодействия ядер с быстрыми нейтронами и жесткими фотонами.*

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** *Дисциплина относится к профессиональному циклу, базовой части. Для изучения данной дисциплины студенты должны овладеть курсами ядерной физики, ядерной электроники, теоретической физики, статистической физики, знать методы измерений физических величин. Выходными данными является информация для дисциплин «Ядерные реакторы», «Атомные электростанции».*

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

1. Определение энергии гамма-излучения
1. Искусственная радиоактивность
2. Исследование альфа-спектра
3. Исследование зависимости альфа-спектра от давления воздуха
4. Изучение гамма-спектрометра
5. Исследование спектров гамма-излучателей
6. Определение коэффициента внутренней конверсии гамма квантов
7. Измерение среднего времени жизни возбужденного состояния ядра

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.13 Ядерные модели

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Ознакомление студентов с основными моделями ядра, используемыми при описании различных ядерно-физических процессов. Вместе с другими спецкурсами кафедры данный спецкурс преследует цель подготовки специалиста по ядерной физике, владеющего приемами и экспериментальной работы и методами теоретического анализа.

Основная задача спецкурса – научить студентов проводить теоретический анализ ядерно-физических явлений с помощью соответствующих моделей ядра.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Ядерные модели» – обязательная дисциплина вариативной части Профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Ядерная физика» направления 03.03.02 Физика. Дисциплина опирается на ряд классических курсов: теоретической механики, электродинамики, квантовой механики и т.д. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «**Ядерные модели**» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении предшествующих дисциплин основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 Физика: «Моделирование ядерно-физических процессов», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

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

Дисциплина состоит из 4 разделов:

Раздел 1 Оболочечная модель ядра.

Раздел 2 Одночастичная модель деформированного ядра.

Раздел 3 Обобщенная модель атомного ядра.

Раздел 4 Сверхтекучая модель атомного ядра.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.14 Альфа-бета-гамма- спектроскопия

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью данного спецкурса является Изучение основных закономерностей наиболее распространенных видов радиоактивного распада атомных ядер, а также основ теории ядерных реакций, связанных с этими видами распадов.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Альфа, бета, гамма-спектроскопия» – обязательная дисциплина вариативной части Профессионального цикла основной образовательной программы направления 03.03.02 Физика подготовки бакалавров по профилю «Медицинская физика».

Для освоения дисциплины студент должен овладеть следующим курсом «Физика атомного ядра и элементарных частиц». Дисциплина является предшествующей для курсов: «Моделирование ядерно-физических процессов», «Автоматизированные системы научных исследований».

-

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

*Дисциплина состоит из 3 разделов.*

*Раздел 1        Альфа-распад.*

*Раздел 2        Бета – спектроскопия.*

*Раздел 3        Гамма – спектроскопия.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

- а) общекультурные (ОК)    -
- б) общепрофессиональные (ОПК)    -
- б) профессиональные (ПК)    ПК-4

## **Б1.В.15 Моделирование ядерно-физических процессов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Данный спецкурс имеет цель познакомить студентов с основными методами математического моделирования ядерно-физических процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Моделирование ядерно-физических процессов» – обязательная дисциплина вариативной части Профессионального цикла, основной образовательной программы подготовки бакалавров направления «03.03.02 Физика» по профилю «Ядерная физика». Дисциплина опирается на ряд классических курсов: теоретической механики, электродинамики, квантовой механики и т.д. Для освоения дисциплины «Моделирование ядерно-физических процессов» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении курсов «Программирование», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Ядерные модели».

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

*Дисциплина состоит из 7 разделов:*

- Раздел 1 Основные методы компьютерного моделирования ядерно-физических процессов.*
- Раздел 2 Компьютерное моделирование взаимодействия ядер с электромагнитным излучением*
- Раздел 3 Компьютерное моделирование процессов бета-распада.*
- Раздел 4 Компьютерное моделирование процессов альфа-распада атомных ядер*
- Раздел 5 Компьютерное моделирование ядерных реакций при низких и средних энергиях.*
- Раздел 6 Методы моделирования ядерно-ядерного рассеяния*
- Раздел 7 Компьютерное моделирование взаимодействий ионизирующих излучений с веществом.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## **Б1.В.16 Введение в физику ядра и элементарных частиц**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** *Ознакомление студентов с историей и основными методами, используемыми в физике ядра и элементарных частиц. Задача курса - научить студента принципам научного мышления в ведущей науке естествознания - физике, в которой открываются и используются в прикладных исследованиях фундаментальные законы природы. Особое внимание будет уделено результатам, полученным на переднем фронте развития современной физики, пролегающем через физику атомного ядра и частиц.*

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** *Дисциплина «Введение в физику ядра и элементарных частиц» относится к профессиональному циклу бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика. Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Введение в физику ядра и элементарных частиц» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Атомная физика», «Электродинамика», «Философия».*

*Дисциплина является предшествующей для таких курсов подготовки бакалавров по специализациям «Ядерная физика» по направлению 03.03.02 Физика, как «Физика атомного ядра и частиц», «Экспериментальные методы ядерной спектроскопии», «Альфа-бета-гамма-спектроскопия», «Моделирование ядерно-физических процессов», «Физика фундаментальных взаимодействий».*

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

*Дисциплина состоит из пяти разделов.*

*Раздел 1 «Предмет и границы физики».*

*Раздел 2 «Принципы научного познания».*

*Раздел 3 «Природа говорит на языке математики».*

*Раздел 4 «Физика и жизнь».*

*Раздел 5 «История ядерной физики».*

*Раздел 6 «Статические и динамические свойства ядер».*

*Раздел 7 «Экспериментальные методы ядерной физики».*

*Раздел 8 «Фундаментальные взаимодействия и систематика элементарных частиц».*

*Раздел 9 «Современные тенденции и проблемы развития физики ядра и элементарных частиц».*

**Формы текущей аттестации:** нет

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

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.17.01 Программирование

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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 АОП:** Дисциплина «Программирование» относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика предметного модуля "Информатика".

Это первая дисциплина, изучаемая в области информатики и программирования, и является предшествующей для следующих дисциплин:

Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ):

- Численные методы и математическое моделирование

### 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### Коды формируемых (сформированных) компетенций

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
- б) профессиональные (ПК) ПК-5

## Б1.В.17.02 Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Дисциплина «Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)» относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика предметного модуля "Информатика". Она базируется на дисциплинах предметных модулей: «Математика», «Общая физика». Для усвоения дисциплины необходимо овладение курсом «Программирование».

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6

б) профессиональные (ПК) ПК-5



## Б1.В.17.03 Численные методы и математическое моделирование

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование знаний и умений, необходимых для использования математического аппарата для освоения теоретических основ и практического использования физических методов. Освоение методов численного анализа, методов численного решения математических задач, моделирующих задачи физики, естествознания и техники, а также современных методов анализа математических моделей. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в практической деятельности и проведения расчетов по таким моделям.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** методы численного анализа; методы синтеза и исследования моделей;

**уметь:** использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; использовать информационные технологии для решения физических задач; адекватно ставить и решать задачи исследования сложных объектов на основе методов математического моделирования; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы;

**владеть:** навыками использования математического аппарата для решения физических задач; навыками использования информационных технологий для решения физических задач; навыками практической работы с программными пакетами математического моделирования.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика предметного модуля "Информатика".

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

*Дисциплина состоит из девяти разделов. Раздел 1. Вычислительный эксперимент. Математические модели. Методы численного анализа. Раздел 2. Аппроксимация функциональных зависимостей. Интерполяция. Обработка экспериментальных данных. Раздел 3. Численное дифференцирование. Раздел 4. Численное интегрирование. Раздел 5. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Раздел 6. Методы решения дифференциальных уравнений в частных производных и интегральных уравнений. Раздел 7. Вычислительные методы линейной алгебры. Раздел 8. Решение нелинейных уравнений. Раздел 9. Методы оптимизации.*

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

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2
- б) профессиональные (ПК) ПК-5

## Б1.В.18.01 Экология

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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 АОП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

- а) общекультурные (ОК) ОК-9
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1
- б) профессиональные (ПК) ПК-3

## Б1.В.19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

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

Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования методов и средств физической культуры и спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

-обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;

-формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

- овладение системой специальных знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психологическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, формирование профессионально значимых качеств и свойств личности;

- способствование адаптации организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширению функциональных возможностей физиологических систем, повышению сопротивляемости защитных сил организма;

- овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

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

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» включена в дисциплины вариативной части блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика (бакалавриат), входит в раздел учебного плана подготовки обучающихся всех форм обучения. Приступая к изучению данной дисциплины, обучающиеся должны иметь физическую подготовку в объеме программы образовательной средней школы.

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

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. 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 обучающихся. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) - ОК-8

б) общепрофессиональные (ОПК) -  
в) профессиональные (ПК) -

## Б1.В.ДВ.01.01 Кристаллофизика и кристаллография

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

### **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 АОП:** *Курс "Кристаллофизика и кристаллография" относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока.*

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

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

- а) общекультурные (ОК) -*
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3*
- б) профессиональные (ПК) ПК-4*

## Б1.В.ДВ.01.02 Генетика, радиобиология и анатомия человека

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Курс "Генетика, радиобиология и анатомия человека" относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части указанного блока.

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) ОК-9
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

**Б1.В.ДВ.01.03 Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов с ограниченными возможностями здоровья в области коммуникативной компетентности.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) изучение техник и приемов эффективного общения.
- 2) формирование навыков активного слушания, установления доверительного контакта.
- 3) преодоления коммуникативных барьеров, использования различных каналов для передачи информации в процессе общения.
- 4) развитие творческих способностей студентов в процессе тренинга общения.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Учебная дисциплина «Тренинг общения» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 для студентов с ограниченными возможностями здоровья.

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

1. Тренинг как интерактивная форма обучения.
2. Психология конструирования тренингов общения.
3. Психодиагностика и психологический практикум в тренинге.
4. Перцептивный компонент общения. Самоподача. Ошибки восприятия в процессе общения.
5. Коммуникативная сторона общения.
6. Невербальный компонент общения.
7. Интерактивная сторона процесса общения.
8. Организация обратной связи в процессе общения.
9. Групповое общение.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-8, ОК-9
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.В.ДВ.02.01 Дополнительные главы квантовой теории

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части. Она базируется на курсах 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 «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики». Для освоения дисциплины «Дополнительные главы квантовой теории» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) ПК-4



**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у обучаемых теоретические знания 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 АОП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплины «Программирование». Входными знаниями являются знания основ информатики и программирования на языке высокого уровня.

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-5
- б) профессиональные (ПК) - ПК-5

## Б1.В.ДВ.03.01 Автоматизированные системы научных исследований

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:** основные понятия теории информации, выбор оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени, характеристики интерфейсов, программирование элементов систем автоматизации;

**уметь:** оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации;

**владеть:** методами оптимальной оценки дискретизации и выбора интерфейса, технологией программного управления элементами системы автоматизации.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является курсом по выбору вариативной части данного блока.

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3, ОПК-5

б) профессиональные (ПК) ПК-5

## Б1.В.ДВ.03.02 Основы атомной спектроскопии

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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 со спектрами. При этом в лекционном курсе в приближении центрального поля вводится понятие электронных конфигураций всех атомов таблицы Менделеева, в рамках теории возмущения рассматриваются типы взаимодействия электронов друг с другом, проводится на этой основе систематика состояний для всех групп атомов, показываются основные серии оптических переходов, а затем в лабораторном практикуме ведется расшифровка наиболее характерных спектров некоторых атомов.

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 АОП:** Дисциплина "Основы атомной спектроскопии" относится к блоку Б1. Является курсом по выбору вариативной части данного блока.

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

- |    |  |
|----|--|
| 01 | Введение.  |
| 02 | Теоретическая основа описания атомных состояний              |
| 03 | Движение электрона в центральном поле.                       |
| 04 | Учёт поправок к электронным состояниям по теории возмущения. |
| 05 | Нормальная связь (L-S связь).                                |
| 06 | (j, j) – связь.  |
| 07 | Мультиплетное расщепление.                                   |
| 08 | Спектры многоэлектронных атомов.                             |
| 09 | Спектр атома водорода и водородоподобных ионов.              |
| 10 | Атомные спектры и периодическая система Менделеева.          |
| 11 | Изучение серийной структуры спектра атома алюминия           |

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.ДВ.04.01 Основы дозиметрии

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью учебной дисциплины дозиметрия является установление и измерение физических (дозовых) величин ионизирующего излучения, определение его химического, физического и – в особенности – биологического действия. Точное определение дозы и её измерение экспериментальным или расчетным путём. Задачи учебной дисциплины - научить студентов использовать на практике теоретические данные по взаимодействию излучения с веществом, сведения по имеющимся экспериментальным и расчетным методам, дать основные знания об аппаратуре для проведения дозиметрии.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1 дисциплины по выбору образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Физика» 03.03.02. Дисциплина закладывает знания для выполнения дипломной работы бакалавра и прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика в медицине», «Ускорители в медицине», «Радиоэкология», а также ряда дисциплин курсов цикла Б1.

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

*Раздел 1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.*

*Раздел 2. Измерение ионизации в воздухе.*

*Раздел 3. Измерение поглощенной дозы.*

*Раздел 4. Методы и аппаратура для относительной и контрольной дозиметрии.*

*Раздел 5. Расчетные методы определения дозы.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.ДВ.04.02 Полупроводниковая спектрометрия излучений

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Создать основу знаний и навыков спектроскопии излучений на основе полупроводниковых детекторов в фундаментальных и прикладных исследованиях. Задачами изучения дисциплины является рассмотрение механизмов работы детекторов, формирование аппаратных спектров и их анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Полупроводниковая спектроскопия излучений» относится к базовой части вариативного компонента дисциплин по выбору образовательной программы подготовки бакалавров направления 03.03.02 Физика. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательной программе бакалавриата: «Атомная физика», «Физика – электричество, оптика», «Экспериментальные методы ядерной физики», «Ядерная физика».

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

*Дисциплина состоит из следующих разделов.*

*Раздел 1. Классификация полупроводниковых детекторов. Основы механизмов и процессов работы детекторов*

*Раздел 2. Энергетическое разрешение, эффективность регистрации, мёртвое время.*

*Раздел 3. Электронная компонента спектрометров.*

*Раздел 4. Спектрометрия тяжёлых заряженных частиц, электронов. Идентификация частиц.*

*Раздел 5. Спектрометрия гамма- и рентгеновского излучений.*

*Раздел 6. Прикладная спектрометрия.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.ДВ.05.01 Теория ядерных реакций

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Ознакомление студентов с основными подходами используемыми при описании различных типов ядерных реакций при низких, средних и промежуточных энергиях; Привитие навыков решения прикладных задач, связанных с теорией ядерных реакций и использованием ЭВМ.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Теория ядерных реакций» относится к профессиональному циклу бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика. Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Теория ядерных реакций» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Дисциплина является предшествующей для таких курсов подготовки бакалавров по специализациям «Ядерная физика» по направлению 03.03.02 Физика, как «Физика конденсированных сред», «Экспериментальные методы ядерной спектроскопии», «Альфа-бета-гамма-спектроскопия», «Моделирование ядерно-физических процессов», «Физика фундаментальных взаимодействий».

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

*Дисциплина состоит из семи разделов.*

*Раздел 1 «Потенциальное рассеяние».*

*Раздел 2 «Многочастичная T-матричная теория ядерных реакций».*

*Раздел 3 «R-матричная теория ядерных реакций».*

*Раздел 4 «Оптическая модель ядерных реакций».*

*Раздел 5 «Теория статистических ядерных реакций».*

*Раздел 6 «Прямые ядерные реакции».*

*Раздел 7 «Многоступенчатые прямые и статистические ядерные реакции».*

*Раздел 8 «Ядерные реакции в приближении высоких энергий».*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

**Б1.В.ДВ.05.02 Дополнительные главы теории ядра**  
Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основными целями изучения являются ознакомление с современными представлениями теории атомного ядра и теории деления атомных ядер.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Дополнительные главы теории ядра» относится к профессиональному циклу бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика. Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Квантовая механика», «Теоретическая механика» и «Физика атомного ядра и элементарных частиц». Для освоения дисциплины «Дополнительные главы теории ядра» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Физика атомного ядра», «Теория атомного ядра», «Физика ядерных реакций».

Дисциплина является завершающей для таких курсов подготовки бакалавров по специализациям «Ядерная физика» и «Медицинская физика» по направлению 03.03.02 Физика, как «Физика атомного ядра», «Ядерные модели», «Теория атомного ядра», «Физика ядерных реакций».

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

*Дисциплина состоит из пяти разделов.*

*Раздел 1 «Общие теоретические представления о спонтанном и низкоэнергетическом индуцированном двойном делении ядер».*

*Раздел 2 «Квантовая теория спонтанного и низкоэнергетического вынужденного двойного деления».*

*Раздел 3 «Общие теоретические представления о тройном делении ядер».*

*Раздел 4 «Квантовая теория спонтанного и низкоэнергетического вынужденного тройного деления ядер».*

*Раздел 5 «Г-нечетные асимметрии в тройном делении ядер».*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.ДВ.06.01 Теория систем многих частиц

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Ознакомление студентов с основными методами и подходами, используемыми для описания свойств систем многих частиц. Основная задача курса - научить студента пользоваться методом вторичного квантования, а также основными методами квантовой теории поля для описания физических свойств систем Ферми- и Бозе-частиц.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Теория систем многих частиц» относится к профессиональному циклу бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика. Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Теория систем многих частиц» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Атомная физика», «Электродинамика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Дисциплина является предшествующей для таких курсов подготовки бакалавров по специализациям «Ядерная физика» по направлению 03.03.02 Физика, как «Ядерные модели», «Экспериментальные методы ядерной спектроскопии», «Альфа-бета-гамма-спектроскопия», «Моделирование ядерно-физических процессов», «Физика фундаментальных взаимодействий».

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

*Дисциплина состоит из пяти разделов.*

*Раздел 1 «Метод вторичного квантования для систем тождественных Бозе- и Ферми-частиц».*

*Раздел 2 «Системы свободных и слабовзаимодействующих Бозе- и Ферми-частиц».*

*Раздел 3 «Теории сверхтекучести жидкого гелия».*

*Раздел 4 «Теория сверхпроводимости металлов».*

*Раздел 5 «Методы квантовой теории поля для описания характеристик взаимодействующих Ферми- и Бозе-систем».*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-4



## **Б1.В.ДВ.06.02 Перенос излучений**

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Формирование у студентов на основе знаний о взаимодействии различных видов излучения с веществом представлений о методах расчета характеристик переноса ионизирующего и нейтронного излучения в различных гомогенных и гетерогенных средах.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Введение в теорию переноса излучений» относится к базовой части общенаучного цикла М1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Физика направления 03.03.02 Физика. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Введение в теорию переноса излучений» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении предшествующих дисциплин основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 Физика.

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

*Дисциплина состоит из пяти разделов.*

*Раздел 1 Дифференциальные и интегральные характеристики радиационных полей и излучений.*

*Раздел 2. Взаимодействие излучения с веществом.*

*Раздел 3. Кинетические уравнения. Уравнения переноса.*

*Раздел 4. Аналитические методы решения уравнений переноса.*

*Раздел 5. Статистическое моделирование как метод решения задачи переноса.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-5
- б) профессиональные (ПК) ПК-4, ПК-5

## Б1.В.ДВ.07.01 Культурология

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление студентов с культурологией как наукой, их приобщение к богатству культурологического знания, раскрытие сущности и структуры культуры, закономерностей её функционирования и развития. В ходе изучения дисциплины «Культурология» студенты должны:  
иметь представление о роли культуры в человеческой жизнедеятельности; о способах приобретения, хранения и передачи социального опыта, базисных ценностей и культуры;  
овладеть пониманием социальной значимости своей профессии;  
знать: основные понятия культурологии, структуру и виды культуры, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы;  
уметь: анализировать социально-значимые процессы и явления;  
иметь навыки к восприятию информации, обобщению и анализу, способностью воспринимать социокультурные различия и мультикультурность.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина "Культурология" относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 03.03.02 Физика. Является курсом по выбору.

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

Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры. Функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация. Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и "серединные" культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе. Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурация и социализация.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

- а) общекультурные (ОК) ОК-5
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8
- б) профессиональные (ПК) ПК-5

## Б1.В.ДВ.07.02 Информационно-технологическая культура

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины «Информационно-технологическая культура» является: сформировать у студентов систему теоретических знаний об обществе, знание основных парадигм и навыков анализа социальной реальности.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 03.03.02 Физика. Является курсом по выбору.

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

*Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов: Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты, мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность.*

*Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры.*

*Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

- а) общекультурные (ОК) ОК-6
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-6
- б) профессиональные (ПК) - ПК-5

## Б1.В.ДВ.08.01 Физика фундаментальных взаимодействий

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** – основы современной физики элементарных частиц в рамках стандартной модели; – получить представление об основных свойствах фундаментальных взаимодействий и способах их теоретического рассмотрения;

**уметь:** – использовать методы, разработанные в области физики фундаментальных взаимодействий в научной и педагогической деятельности.

**владеть:** – методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Курс "Физика фундаментальных взаимодействий" является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

**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 CP-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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б1.В.ДВ.08.02 Великое объединение и суперсимметрии

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** сформировать у студентов представление о теории Великого объединения, суперсимметрии и теории суперструн.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Курс "Великое объединение и суперсимметрии" является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

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

1. Зарядовое сопряжение.
2. CP-преобразование и CP-инвариантность.
3. CPT-теорема.
4. Нарушение CP-инвариантности.
5. Объединение взаимодействий. Первые этапы.
6. Пропагатор переносчика взаимодействий.
7. Переопределение константы слабых сил.
8. «Бегающие» константы взаимодействий.
9. Великое объединение взаимодействий. Симметрии Великого объединения. Распад протона.
10. Спонтанное нарушение симметрии.
11. Планковский масштаб. Суперсимметрия.
12. Суперструны.
13. Распад единого взаимодействия при охлаждении. «Вымораживание» отдельных фундаментальных взаимодействий.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- б) профессиональные (ПК) ПК-4

## Б2.В.ДВ.09.01 Системы программного обеспечения

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

**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 АОП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплины «Программирование». Входными знаниями являются знания основ информатики и программирования на языке высокого уровня.

### **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:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5

б) профессиональные (ПК) ПК-5

## Б2.В.ДВ.09.02 Объектно-ориентированное программирование

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижения целей: ознакомление студентов с основными этапами разработки и создания современных программных продуктов, методами алгоритмизации вычислительных процессов и систем, подходами к построению рациональных диалоговых интерфейсов, ориентированных на пользователя; -изучение принципов современного объектно-ориентированного программирования с использованием современных интегрированных сред разработки программного обеспечения для освоения последующих профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в будущей практической деятельности

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплины «Программирование». Входными знаниями являются знания основ информатики и программирования на языке высокого уровня.

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

*Дисциплина состоит из девяти основных разделов:*

*Раздел 1. Интегрированная среда разработки как инструмент для создания GUI-приложений. Характеристика основных технологий программирования.*

*Раздел 2. Технология разработки крупных приложений. Диспетчеризация. Основные файлы и структура GUI –программы.*

*Раздел 3. Объектно-ориентированное программирование. CASE-технологии. Характеристика основных структур данных.*

*Раздел 4. Правила кодирования, документирования и основные этапы создания программного обеспечения.*

*Раздел 5. Типы данных, определяемые программистом. Структуры.*

*Раздел 6. Основные алгоритмы сортировки и поиска данных. Рекурсия.*

*Раздел 7. Динамические структуры данных.*

*Раздел 8. Классы. Основные свойства АОП.*

*Раздел 9. Перегрузка операций.*

*Раздел 10. Наследование.*

*Раздел 11. Виртуальные и дружественные функции.*

*Раздел 12. Многофайловые проекты.*

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5

б) профессиональные (ПК) ПК-5

**Б1.В.ДВ.09.03 Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья»: формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих готовность к совместной деятельности и межличностного взаимодействия субъектов образовательной среды вуза. Научить учащихся с ОВЗ правильно ориентироваться в сложном взаимодействии людей и находить верные решения в спорных вопросах.

Задачами дисциплины являются:

- отработать навыки диагностики и прогнозирования конфликта, управления конфликтной ситуацией, а также навыков ведения переговоров и управления переговорным процессом в образовательной среде вуза;

- формировать представления о различных подходах к разрешению конфликтов в образовательной среде вуза;

- осознание механизмов и закономерностей переговорного процесса;

- ставить задачи самоизменения в общении и решать их, используя полученный опыт;

- проектировать атмосферу для конструктивного взаимодействия.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 для студентов с ограниченными возможностями здоровья.

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

1. Средства и приемы коммуникации.
2. Психологические основы общения.
3. Позиция в общении и принятие конструктивных решений.
4. Деловое общение.
5. Система взаимоотношений между учащимися вуза и преподавателем высшей школы.
6. Индивидуальные особенности профессионально-личностного развития будущих специалистов с ограниченными возможностями здоровья.
7. Роль психологической саморегуляции в поддержании конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ограниченными возможностями здоровья.
8. Техники развития конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ограниченными возможностями здоровья в основных психолого-педагогических направлениях психотерапии.
9. Релаксация и медитация как методы психологической саморегуляции и разгрузки будущих специалистов с ограниченными возможностями здоровья.
10. Методика аутотренинга в развитии конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ограниченными возможностями здоровья.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) ОК-8, ОК-9

б) общепрофессиональные (ОПК) -

в) профессиональные -



**ФТД.В.01 Актуальные проблемы теории познания**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 АОП:** Дисциплина "Актуальные проблемы теории познания" 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:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8
- б) профессиональные (ПК) ПК-3

## ФТД.В.02 Основы метрологических измерений

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** *Курс имеет своей целью познакомить студентов с основами теории и практики метрологии, системы метрологического обеспечения в области физики*

*В результате студенты должны:*

*- знать методические материалы по метрологии; основы технического регулирования при решении практических задач; правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение; особенности метрологии в области физики.*

*- уметь выбирать и применять средства измерений различных физических величин; обрабатывать и представлять результаты, оценивать погрешности полученных результатов; определять метрологические характеристики средств измерения; применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; учитывать нормативно-правовые требования в области метрологии.*

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** *Дисциплина "Основы метрологических измерений" является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми специальными дисциплинами.*

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

1. Метрология и ее особенности в области физики.
2. Средства измерений физических величин; обработка и представление результатов измерений.
3. Погрешности.
4. Метрологические характеристики средств измерения.
5. Технология разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля.
6. Структуры метрологического обеспечения производственных процессов.
7. Нормативно-правовые требования в области метрологии.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1
- б) профессиональные (ПК) ПК-5

## Приложение 5 Аннотация программ практик

### Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, вычислительная

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **1. Цели учебной практики**

Целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, вычислительной являются: знакомство с организацией научных исследований в лабораториях университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций, закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой бакалавра, установленными ФГОС ВО по направлению 03.03.02 Физика, на основе изучения современного прикладного и специализированного программного обеспечения.

#### **2. Задачи учебной практики**

Задачами учебной вычислительной практики являются:

- ознакомление студентов с вычислительными мощностями физического факультета;
- практическое освоение операционных систем и современных компьютерных оболочек;
- закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ;
- ознакомление со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования;
- создание и оформление отчетов.

#### **3. Время проведения производственной практики 1 курс – 2 семестр.**

#### **4. Формы проведения практики**

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

#### **5. Содержание учебной вычислительной практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

1. Установочное занятие по учебной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в компьютерных классах и лабораториях, экскурсии.
2. Выдача индивидуальных и групповых заданий вычислительной практики.
3. Выполнение заданий.
4. Обработка результатов, оформление отчета.
5. Конференция. Подведение итогов практики.

#### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) зачет.**

#### **7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-6, ОПК-9
- б) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5

**Б2.В.02(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-инновационная**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**1. Цели производственной практики**

Целями практики являются: закрепление теоретической и практической подготовки в разделе “Ядерная физика”, полученной во время изучения курса общей физики, а также знакомство с приборами, установками и экспериментальными методами измерений слабых световых потоков оптического излучения на кафедре ядерной физики.

**2. Задачи производственной практики**

Задачами практики являются: изучение научной литературы, посвященной методам исследования в ядерной физике, знакомство с приборами, установками и экспериментальными методами измерений на кафедре ядерной физики, написание реферата по выбранной теме.

**3. Время проведения производственной практики** 2 курс – 4 семестр, 3 курс – 6 семестр.

**4. Формы проведения практики**

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная/выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

**5. Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость учебной/производственной практики составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

**4 семестр:**

1. *Установочное занятие по производственной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лабораториях.*
2. *Знакомство с группой. Рассказ о кафедре, о преподавателях кафедры, о спецкурсах, о научных направлениях. Выдача тем рефератов по основным разделам оптики.*
3. *Экскурсия по лабораториям кафедры.*
4. *Знакомство с оборудованием лабораторий.*
5. *Изучение порядка включения и выключения установок. Проведение пробных измерений на шаблонных образцах.*
6. *Конференция. Выступление студентов по итогам работы над рефератами.*

**6 семестр:**

6. *Установочное занятие по производственной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лабораториях.*
7. *Рассказ о спецкурсах, о научных направлениях. Выдача тем рефератов по основным разделам оптики.*
8. *Получение опыта работы на экспериментальных установках. Проведение измерений.*
9. *Обработка результатов измерений.*
10. *Конференция. Подведение итогов практики.*

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)** зачет, зачет с оценкой.

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

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8, ОПК-9
- б) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5

## Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

### **1. Цели производственной преддипломной практики**

Основными целями производственной преддипломной практики являются: написание выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

### **2. Задачи производственной практики**

Задачами практики являются: изучение научной литературы, посвященной методам исследования в ядерной физике, знакомство с основными методиками измерений и написание выпускной квалификационной работы по выбранной теме.

**3. Время проведения производственной практики** 4 курс – 8 семестр.

### **4. Формы проведения практики**

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная/выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

### **5. Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость учебной/производственной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

#### **8 семестр:**

1. Установочное занятие по преддипломной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лабораториях.
2. Консультации по теме выпускной квалификационной работы.
3. Выполнение заданий преддипломной практики.
4. Подготовка отчета.
5. Конференция. Защита производственной практики.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)** зачет с оценкой.

### **7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- б) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-4, ПК-5

