

Б1.Б.01 История

Цели и задачи учебной дисциплины.

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

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «История» является частью гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

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

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.).

Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

Форма промежуточной аттестации экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК) ОК-2, ОК-4, ОК-6:

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4:

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4).

Б1.Б.02 Философия

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Задачи изучения дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Философия» является частью гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

Форма промежуточной аттестации экзамен (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

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

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-7);

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

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

Б1.Б.03 Иностранный язык

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Иностранный язык» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 03.03.02 «Физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

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

Форма промежуточной аттестации: зачеты (1-3 семестры), экзамен (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК) ОК-5, ОК-6:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-6);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

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

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7).

Б1.Б.04.01 Математический анализ

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Математический анализ относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. 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.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Числовые множества.	Числовые множества. Аксиомы действительных чисел. Комплексные числа. Бином Ньютона. Метод математической индукции. Точные верхняя и нижняя границы множеств. Принцип вложенных отрезков. Счётные и несчётные множества.
2	Предел последовательности.	Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические свойства предела последовательности. Предельный переход в равенствах и неравенствах. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной последовательности. Число Эйлера e . Теорема Больцано – Вейерштрасса. Критерий Коши для последовательностей. Предельные точки последовательности. Верхний и нижний пределы.
3	Предел функции.	Предел функции. Критерий Коши для функций. Арифметические свойства предела функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Первый и второй замечательные пределы. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва функции. O – символика.
4	Теоремы о непрерывных функциях.	Первая и вторая теоремы Вейерштрасса. Первая и вторая теоремы Коши. Теорема об обратной функции. Теорема Кантора о равномерной непрерывности.
5	Дифференциальное исчисление.	Определение производной. Дифференциал. Таблица производных. Геометрический и физический смысл производной. Арифметические свойства производной. Дифференцируемость сложной функции. Производные обратных, параметрически заданных и неявных функций. Односторонние производные. Кусочно-гладкие функции. Старшие производные для элементарных функций. Формула Лейбница. Неинвариантность второго дифференциала.
6	Теоремы о дифференцируемых функциях.	Теоремы Ферма и Ролля. Формулы конечных приращений Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Разложение по формуле Тейлора элементарных функций. Участки монотонности и локальные экстремумы функции. Выпуклость и точки перегиба функции. Асимптоты. Общая схема построения графиков функций.
7	Неопределённые интегралы.	Определение неопределённого интеграла. Таблица первообразных. Замена переменной и интегрирование по частям для неопределённых интегралов. Формула Эйлера и её применение для вычисления интегралов. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование функций с квадратичными иррациональностями. Биномиальные интегралы. Примеры неберущихся интегралов.
8	Определённые интегралы.	Определение интегральных сумм и определённого интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Суммы и интегралы Дарбу. Критерий

		Дарбу. Классы интегрируемых функций. Свойства определённых интегралов. Теоремы о среднем значении для определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы I и II рода. Признак сравнения.
9	Геометрические приложения определённого интеграла.	Площадь криволинейной трапеции. Формула для площади в полярной системе координат. Длина кривой. Объём и площадь поверхности тел вращения.
10	Функции многих переменных.	Непрерывность и дифференцируемость функции многих переменных. Геометрический смысл частных производных. Градиент, производная по направлению. Первый и второй дифференциалы. Замена переменных в частных производных первого и второго порядка. Якобиан. Формулировка теорем об обратной и неявной функциях. Дифференцирование функций многих переменных, заданных неявно и параметрически. Формула Тейлора для функций многих переменных.
11	Экстремумы функций многих переменных.	Необходимое условие экстремума. Вывод достаточных условий экстремума для функции двух переменных. Достаточное условие абсолютного экстремума для функции многих переменных. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
12	Кратные интегралы.	Площадь плоской фигуры. Определение двойного интеграла. Переход от двойного интеграла к повторным интегралам. Замена переменных в двойном интеграле. Объём пространственных объектов. Определение тройного интеграла. Переход от тройного интеграла к повторным интегралам. Замена переменных. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.
13	Криволинейные интегралы.	Криволинейные интегралы 1 и 2 рода. Свойства криволинейных интегралов 1 и 2 рода. Формула Грина. Вычисление площади с помощью формулы Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути интегрирования.
14	Числовые ряды.	Сходимость числового ряда. Необходимое условие сходимости, критерий Коши. Признак сравнения и интегральный признак сходимости. Признаки Даламбера и Коши сходимости числовых рядов. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема Римана. Признаки Дирихле и Абеля сходимости числовых рядов.
15	Функциональные и степенные ряды.	Поточечная и равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Дифференцирование и интегрирование рядов. Степенные ряды. Лемма Абеля. Радиус и область сходимости. Аналитические функции. Ряды с комплексными коэффициентами. Вывод формулы Эйлера.
16	Интегралы, зависящие от параметра.	Вычисление интеграла Пуассона. Гамма и бета функции Эйлера. Дифференцирование интегралов, зависящих от параметра. Вычисление интеграла Дирихле.
17	Ряды Фурье и преобразование Фурье.	Ортогональные тригонометрические системы. Коэффициенты Фурье. Ряды Фурье по синусам и косинусам. Ряд Фурье в комплексной форме. Ядро Дирихле. Условия Дирихле и Дини сходимости рядов Фурье. Дифференцируемость рядов Фурье и скорость убывания коэффициентов. Обобщенные ряды Фурье. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье. Дельта-функция Дирака. Понятие об обобщенных функциях.

Формы текущей аттестации:

коллоквиум, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации:

зачет, экзамен (1 семестр, разделы 1 – 6);
зачет, экзамен (2 семестр, разделы 7 – 11);
зачет, экзамен (3 семестр, разделы 12 – 17).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

обще профессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.04.02 Аналитическая геометрия

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к естественнонаучному математическому циклу Б1, являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Аналитическая геометрия» связан с другими разделами математики и физики.

В результате изучения базовой части цикла 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.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Простейшие задачи аналитической геометрии	Величина направленного отрезка на оси. Декартовы координаты на прямой, на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Полярные, сферические и цилиндрические координаты. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Правило Крамера для систем двух и трех линейных уравнений
2	Векторная алгебра	Операции над векторами. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис, аффинные системы координат. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Алгебраические условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.
3	Линейные образы на плоскости и в пространстве	Различные виды уравнения прямой линии на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми. Отклонение и расстояние точки от прямой. Пучок прямых на плоскости. Различные виды уравнения плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Пучок плоскостей. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Задачи на взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
4	Кривые второго порядка.	Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Директрисы эллипса, гиперболы и параболы. Полярные уравнения, оптические свойства. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду.

Формы текущей аттестации: контрольная работа, домашняя контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр)

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.04.03 Линейная алгебра

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Линейная алгебра» относится к естественнонаучному математическому циклу Б1, являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика». Раздел «Линейная алгебра» связан с другими разделами математики и физики.

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.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Системы линейных уравнений	Арифметическое n -мерное пространство. Матрицы и определители. Операции над матрицами. Правило Крамера, Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Критерий Кронекера – Капелли. Структура решений однородной и неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
2	Линейные пространства	Определение линейного пространства. Примеры. Базис, размерность пространства. Бесконечномерное пространство. Матричная форма разложения по базису. Изменения координат векторов при изменении базиса.
3	Линейные операторы	Определение и примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора. Изменение матрицы линейного оператора при изменении базиса. Ядро и образ оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
4	Пространства со скалярным произведением. Линейные операторы в евклидовых пространствах.	Скалярное произведение, евклидово пространство. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Сопряженный оператор, его свойства. Самосопряженные и унитарные операторы. Приведение матрицы самосопряженного оператора к диагональному виду.
5	Билинейные и квадратичные формы	Линейные формы. Взаимный базис в сопряженном пространстве. Билинейные формы, примеры. Вид билинейной формы в базисе. Изменение матрицы билинейной формы при изменении базиса. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра.

Формы текущей аттестации: контрольная работа,

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр)

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.04.04 Векторный и тензорный анализ

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Векторный и тензорный анализ относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Он является естественным продолжением математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры и учитывает специфику применения математики для изучения сложных разделов теоретической физики. 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.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Набла-исчисление.	Скалярные и векторные поля. Дифференциальные операторы. Правила набла-исчисления.
2	Поверхностные интегралы.	Площадь поверхности. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса. Инвариантное определение дивергенции и ротора. Потенциальные и соленоидальные векторные поля.
3	Ортогональные системы координат	Коэффициенты Ламэ. Формулы для градиента, дивергенции, ротора и оператора Лапласа в ортогональной системе координат.
4	Элементы тензорного исчисления.	Двойственные базисы. Ковариантные и контравариантные координаты векторов. Общее определение тензоров произвольного порядка. Запись в тензорных обозначениях преобразований координат векторов, матриц линейных операторов и квадратичных форм. Тензоры деформаций, напряжений, относительных смещений.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр);

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:
общефессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.04.05 Теория функций комплексного переменного

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Теория функций комплексного переменного относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. 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;

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Комплексные числа	Понятие комплексного числа, арифметические действия над комплексными числами, различные формы записи комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа, понятие бесконечно удаленной точки
2	Предел последовательности комплексных чисел	Предел числовой последовательности на комплексной плоскости, его геометрическая интерпретация.
3	Функция комплексного переменного	Понятие области в комплексной плоскости, односвязные и многосвязные области. Понятие функции комплексного переменного, однозначные и многозначные функции, предел функции комплексного переменного, элементарные функции комплексного переменного. Отображения, осуществляемые функциями комплексного переменного.
4	Теоремы об аналитических функциях комплексного переменного	Понятие аналитичности функции комплексного переменного, свойства аналитических функций. Теорема Коши.
6	Числовые ряды на комплексной плоскости	Ряды Тейлора, сходимость рядов Тейлора, область сходимости ряда Тейлора. Теоремы Вейерштрасса и Абеля; признаки Даламбера и Коши сходимости ряда, радиус сходимости ряда
7	Дифференцирование функции комплексного переменного.	Производная функции комплексного переменного; теорема Коши-Римана, дифференцируемость аналитических функций
8	Интегрирование функции комплексного переменного	Понятие интеграла функции комплексного переменного, связь с криволинейными интегралами, интеграл по кривой в комплексной плоскости, теорема Коши для односвязной и многосвязной областей; интегральная формула Коши, теорема Морера.
9	Ряд Лорана	Разложение не аналитической функции в степенной ряд, ряд Лорана. Сходимость ряда Лорана, область сходимости ряда Лорана, теорема Абеля.
10	Особые точки	Классификация особых точек функции комплексного переменного на основании поведения ряда Лорана: устранимая, полюс, существенно особая.
11	Теория вычетов	Понятие вычета. Основная теорема теории вычетов. Вычеты в конечной и бесконечно удаленной точках, формула вычета в полюсе m -го порядка. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов, интегралы Френеля и Дирихле.

12	Основные теоремы операционного исчисления	Теоремы сложения, подобия, запаздывания, смещения, дифференцирования и интегрирования изображений, изображение производных любых порядков, интеграла, предельные соотношения между оригиналами и изображениями, теорема свертывания. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений,
----	---	--

Формы текущей аттестации: контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (4 семестр);

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:
 общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.04.06 Дифференциальные уравнения

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: курс «Дифференциальные уравнения» базируется на курсах «Математический анализ» и «Линейная алгебра». Практические навыки и теоретические знания дифференциальных уравнений используются далее при изучении других математических дисциплин, курсов теоретической физики «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Статистическая физика», «Квантовая механика», а также многих спецкурсов.

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.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Линейные уравнения первого порядка.	Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Общий интеграл. Общее решение. Линейное уравнение. Метод вариации (Лагранжа). Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Теорема существования и единственности. Особые точки и решения. Метод последовательных приближений. Уравнения Лагранжа и Клеро.
2	Уравнения n -го порядка.	Задача Коши для уравнения n -го порядка. Понижение порядка. Общие свойства линейных уравнений. Принцип суперпозиции. Фундаментальная система. Структура общего решения. Уравнения с постоянными коэффициентами. Резонанс. Метод вариации.
3	Линейные системы.	Общее решение однородной и неоднородной систем. Системы с постоянными коэффициентами. Специальная правая часть.
4	Теория устойчивости.	Понятие устойчивости. Определение устойчивости по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Фазовое пространство. Виды точки покоя. Метод функции Ляпунова. Устойчивость по линейному приближению.
5	Асимптотические методы.	Метод ван дер Поля. Уравнение ван дер Поля. Предельный цикл. Метод Крылова-Боголюбова. Сингулярно возмущенные системы.

Формы текущей аттестации: две контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:
общефессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.04.07 Интегральные уравнения и вариационное исчисление

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: курс «Интегральные уравнения» базируется на курсах «Математический анализ» и «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения». Практические навыки и теоретические знания используются далее при изучении курсов теоретической физики «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика», а также спецкурсов.

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.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Функционал. Вариационные задачи.	Примеры функционалов. Примеры вариационных задач. Вариация функционала. Необходимое условие экстремума функционалов. Основная лемма.
2	Функционалы, зависящие от одной функции.	Постановка вариационной задачи. Вывод уравнения Эйлера для ε для экстремалей. Задача о брахистохроне.
3	Функционалы, зависящие от нескольких функций.	Постановка вариационной задачи. Вывод системы уравнений Эйлера для экстремалей.
4	Условный экстремум функционалов.	Постановка задачи. Метод множителей Лагранжа. Задачи о геодезических линиях на сфере, на круглом цилиндре.
5	Функционалы с интегральными связями.	Задача Дидоны.
6	Интегральные уравнения Вольтерра.	Метод последовательных приближений. Резольвента. Уравнения типа свертки. Уравнения 1-го рода.
7	Интегральные уравнения Фредгольма.	Метод последовательных приближений. Резольвента. Уравнения с вырожденным ядром. Характеристические числа и собственные функции. Уравнения с симметричным ядром. Применение интегральных преобразований.

Формы текущей аттестации: одна контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:
общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.04.08 Теория вероятностей и математическая статистика

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.

1.1. Элементы комбинаторики и схемы шансов.

Испытание и понятие элементарного события. Схемы шансов: эксперименты с и без возвращения, с учетом и без учета порядка.

1.2. Аксиоматика теории вероятностей.

Пространство случайных событий и операции над событиями. Алгебра и σ -алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Свойства вероятности, вытекающие из аксиом.

1.3. Способы исчисления вероятностей.

Статистическое, классическое и геометрическое определения вероятностей. Вероятность на счётном пространстве элементарных событий. Задача Бюффона. Парадокс Бертрана.

1.4. Основные соотношения теории вероятностей.

Условная вероятность Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема сложения вероятностей. Теорема сложения для независимых и несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

1.5. Основные дискретные распределения.

Схема Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Схема независимых испытаний с несколькими исходами. Конечные однородные цепи Маркова. Распределение Пуассона.

Раздел 2. Теория случайных величин.

2.1. Основы теории случайных величин.

Случайные величины. Функция распределения вероятностей и её свойства. Дискретные и абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Преобразования плотностей вероятностей функции от одной случайной величины: случаи монотонных, немонотонных и разрывных функций.

2.2. Многомерные функции распределения.

Случайные векторы, их функции распределения и свойства. Условные плотности вероятностей. Независимые случайные величины. Вероятностное распределение функции нескольких случайных величин. Распределение суммы, произведения и частного случайных величин. χ^2 -распределение и распределение Стюдента.

2.3. Числовые характеристики случайных величин.

Начальные и центральные моменты. Математическое ожидание и дисперсия и их свойства. Числовые характеристики зависимости: ковариация и коэффициент корреляции.

2.4. Предельные теоремы.

Неравенства Чебышёва и Маркова. Последовательности случайных величин и виды их сходимости. Законы больших чисел в форме Чебышёва, Хинчина, Бернулли и Пуассона. Предельные теоремы биномиального распределения: интегральная и дифференциальная теоремы Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.

2.5. Характеристические функции.

Характеристическая функция и их свойства. Свойство положительной определенности. Кумулянты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Гауссовы совокупности. Многомерная характеристическая функция гауссовой совокупности. Двумерное гауссово распределение. Эллипс рассеяния. Условные гауссовы распределения. Конечные однородные цепи Маркова.

Раздел 3. Элементы математической статистики.

3.1. Линейная регрессия.

Постановка задачи прогнозирования. Среднеквадратичная ошибка линейного прогнозирования. Корреляционная матрица. Коэффициент корреляции. Некоррелированность и статистическая независимость.

3.2. Основные задачи математической статистики.

Выборочный метод. Понятия выборки, выборочного пространства, статистики. Статистические критерии. Проверка простой и сложной гипотез. Критерии для проверки гипотез о параметрах нормального и биномиального распределений. Точечная и интервальная оценки статистического параметра. Неравенство Рао-Крамера. Точечные оценки среднего значения и дисперсии случайной величины. Понятия несмещенной, состоятельной и эффективной оценок параметров. Приближенный и точный методы построения доверительных интервалов для среднего. Доверительные интервалы для нормального распределения.

Формы текущей аттестации: контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (4 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:
общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

Б1.Б.05.01 Механика

Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование представлений об основных физических явлениях и фундаментальных физических законах, что составляет основу теоретической подготовки физиков. Изучение дисциплины, с одной стороны, предоставляет возможность проследить взаимосвязь различных областей науки и техники и познакомиться с новыми достижениями физики, и, с другой стороны, обеспечивает решение тех физических задач, которые возникают при изучении курсов молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и др. При изучении дисциплины необходимо рассматривать основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, сформулировать основные законы, полученные на основе обобщений экспериментальных результатов. Курс должен содержать количественное рассмотрение конкретных задач и элементы релятивизма. Основные задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями и физическими моделями; ознакомление с методами физического исследования; получение представления о подходах к постановке и решению конкретных, с учетом особенностей специальности, физических задач.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Механика» относится к базовой части учебного плана Б1 – Профессиональный цикл по направлению 03.03.02 – 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.

Форма текущей аттестации: две контрольные, коллоквиум.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

общеобразовательные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1);
способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные физические величины, их определения, единицы измерения в системе единиц СИ, основные системы координат, физические явления, законы и процессы, происходящие в природе, связь между ними, основные теоретические представления и модели механики, основные законы механики в виде математических соотношений;

уметь:

применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы решения типичных для дисциплины «Механика» задач, анализировать полученные результаты и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу;

владеть:

навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу, основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации.

Б1.Б.05.02 Молекулярная физика

Цель изучения дисциплины.

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

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

2. Этот курс не сводится лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, должен научить студентов использовать теоретические знания. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и сопровождаться необходимыми семинарскими занятиями (решение задач).

Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к базовой части профессионального цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины «Молекулярная физика» необходимы знания, умения и компетенции дисциплин «физика», «математика», «информатика», полученные в объеме средней школы, а также основной образовательной дисциплины «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.

Форма текущей аттестации: отчет по физическому практикуму, решение задач.

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3;

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные принципы и законы 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 физики.

Б1.Б.05.03 Электричество и магнетизм

Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются: изучение фундаментальных законов электромагнетизма.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к базовой части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «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.

Форма текущей аттестации: коллоквиум, тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр), экзамен (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

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, а также проводить электрофизические измерения на лабораторном оборудовании;

владеть:

методами расчёта параметров электрических и магнитных полей и цепей, исследования электромагнитных полей, анализа распространения электромагнитных волн, навыками практического применения законов физики.

Б1.Б.05.04 Оптика

Цель изучения дисциплины.

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

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Оптика» является базовой частью общенаучного цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров и базируется на курсах дисциплин в образовательных программах бакалавриата: «Физика», «Математика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Оптика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы бакалавра по направлению «Физика».

Краткое содержание учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из следующих основных разделов:

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

Форма текущей аттестации: коллоквиумы (3). Собеседование в середине семестра.

Формы промежуточной аттестации: зачет (4 семестр), экзамен (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

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.

Б1.Б.05.05 Атомная физика

Цели и задачи дисциплины:

Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области физики понимания физических процессов, происходящих в микромире. **Целью** курса является усвоение студентами современных научных знаний об атомах и атомных системах и знакомство с основами квантовой механики. В **задачи** дисциплины входит овладение обучающимися основными понятиями атомной физики, усвоение ими таких разделов, как развитие атомистических и квантовых представлений, корпускулярно-волновой дуализм, квантово механическое описание атомных систем, простейшие одномерные задачи квантовой механики, атом водорода, квантовая механика системы тождественных частиц, многоэлектронные атомы, строение и свойство молекул, атомы и молекулы во внешних полях.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к модулю Б1

Форма текущей аттестации: тестирование, рефераты, опрос, контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (5 семестр).

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.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общефессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен

знать основные понятия и законы атомной физики.

уметь свободно ориентироваться в современных проблемах физики микромира.

владеть представлением об использовании аппарата квантовой физики в практической деятельности в рамках выбранной специальности.

Б1.Б.05.06 Физика атомного ядра и элементарных частиц

Цели и задачи учебной дисциплины.

Основными целями изучения являются 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 основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» относится к базовой части «Математический и естественнонаучному» цикла бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика. Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Электродинамика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебные 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».

Форма текущей аттестации: коллоквиум, тестирование.

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

фундаментальные понятия, базовые модели, принципы и математические методы формализма физики атомного ядра и частиц, а также границы их применимости;

уметь:

выделить конкретное «физическое» содержание в прикладных задачах физики ядра и элементарных частиц, проводить анализ полученных теоретических и экспериментальных результатов, ставить и решать конкретные, с учетом особенностей специализации, задачи по физике ядра и элементарных частиц;

владеть:

базовыми формализмами Общей физики, Высшей математики, Информатики, Математической статистики, Классической механики, Электродинамики, Атомной и Ядерной физики, с приложениями к решению типовых задач по физике ядра и элементарных частиц.

Б1.Б.06.01 Практикум по рентгеноструктурному анализу

Цели и задачи дисциплины:

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

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

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

Общее число задач практикума (лабораторных работ) определяется кафедрой в соответствии с учебным планом и содержанием настоящей программы.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Б1.Б.06.01 «Практикум по рентгеноструктурному анализу» относится к базовой части профессионального цикла

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

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основы атомной физики (основные формулы рентгеноструктурного анализа: формулу Вульфа-Бреггов, квадратичные формулы; индицирование; расчет длин волн по спектрограмме; принцип рентгеновского излучения; отличие непрерывного и дискретного спектров).

уметь: использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.

владеть: навыками использования экспериментальных методов для решения физических задач.

Б1.Б.06.02 Практикум по атомной эмиссионной спектроскопии

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Б1.Б.06.02 Практикум по атомной эмиссионной спектроскопии относится к профессиональному циклу. Является обязательной дисциплиной базовой части данного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

1. Введение
2. Эмиссионный спектральный анализ
3. Оборудование для проведения спектрального анализа
4. Качественный спектральный анализ
5. Полуколичественный спектральный анализ

Формы текущей аттестации отчет по лабораторной работе.

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

обще профессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

Б1.Б.07.01 Теоретическая механика и механика сплошных сред

Цель изучения дисциплины.

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

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Теоретическая механика и механика сплошных сред» относится к базовой части Б1 профессионального цикла Б.07 направления 03.03.02 «Физика». Она основывается на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», а также профессионального цикла: «Механика». Для освоения дисциплины «Теоретическая механика и механика сплошных сред» 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 состоит из семи разделов. Раздел 1. Предмет и задачи курса. Раздел 2. Формализм Лагранжа. Раздел 3. Движение в центральном поле. Раздел 4. Гамильтонов формализм. Раздел 5. Колебания. Раздел 6. Гидродинамика. Раздел 7. Теория упругости.

Форма текущей аттестации: 2 коллоквиума (4 и 5 семестры), 4 контрольных работы (по две в 4 и 5 семестрах).

Форма промежуточной аттестации: зачёт (4 семестр), экзамен (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общефессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

формализм классической механики и основные уравнения, а также границы их применимости;

уметь:

применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы решения типичных для дисциплины задач, анализировать полученные результаты и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу;

владеть:

навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу, основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации.

Б1.Б.07.02 Электродинамика

Цель изучения дисциплины.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны освоить понятия и законы классической электродинамики, научиться применять их к исследованию электромагнитных явлений в вакууме и средах, сформировать навыки использования математического аппарата электродинамики для решения её характерных задач.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Электродинамика» относится к базовым частям Б1 профессиональных циклов Б.07 подготовки бакалавров по учебному плану направления 03.03.02. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Электричество», а также профессионального цикла: «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «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 бакалавра по направлению 03.03.02 «Физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина включает 13 разделов. Раздел 1. Уравнения электромагнитного поля в вакууме. Раздел 2. Постоянное электрическое поле. Раздел 3. Постоянное магнитное поле. Раздел 4. Переменное электромагнитное поле. Раздел 5. Излучение и рассеяние электромагнитных волн. Раздел 6. Релятивистская кинематика и механика свободной частицы. Раздел 7. Электродинамика в релятивистских обозначениях. Раздел 8. Уравнения электромагнитного поля в средах. Раздел 9. Постоянное электрическое поле в средах. Раздел 10. Постоянный ток в проводящих средах. Раздел 11. Постоянное магнитное поле в средах. Раздел 12. Квазистационарные электромагнитные поля. Раздел 13. Электромагнитные волны в средах

Форма текущей аттестации: тестирование (5 и 6 семестры), контрольные работы (5 и 6 семестры).

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общеобразовательные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы электродинамики, позволяющие исследовать свойства электромагнитных полей.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение электродинамических систем в различных условиях, рассчитывать напряженности полей, создаваемых конкретными зарядами и токами, определять количественные характеристики взаимодействия электромагнитных полей с веществом.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.Б.07.03 Квантовая теория

Цель изучения дисциплины.

Цель данной 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 нанотехнологий.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Квантовая теория» относится к базовой части Б1 профессионального цикла Б.07 подготовки бакалавров по учебному плану направления 03.03.02 «Физика». Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Теория вероятности и математическая статистика», а также профессионального цикла: «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Линейные и нелинейные уравнения физики». Для освоения дисциплины «Квантовая теория» 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 11 разделов. Раздел 1. Введение. Волновая функция. Раздел 2. Операторы физических величин и их свойства. Раздел 3. Уравнение Шредингера. Раздел 4. Изменение состояний со временем. Раздел 5. Одномерные задачи. Раздел 6. Движение в центральном поле. Раздел 7. Теория представлений. Раздел 8. Квазиклассическое приближение. Раздел 9. Приближенное решение стационарных задач. Раздел 10. Теория квантовых переходов. Раздел 11. Нерелятивистская теория излучения. Раздел 12. Квантовая теория рассеяния. Раздел 13. Нерелятивистская теория спина электрона. Раздел 14. Теория многих частиц. Раздел 15. Релятивистская квантовая теория.

Форма текущей аттестации: коллоквиум (6 семестр), контрольные работы (6 и 7 семестры).

Форма промежуточной аттестации: зачет (6 семестр), экзамен (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

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

Дисциплина Б1.Б.07.04 «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» является базовой частью модуля «Теоретическая физика» дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

– физика конденсированного состояния вещества – цикл обязательных дисциплин вариативной части;

– линейные и нелинейные уравнения физики - модуль «Методы математической физики» базовой (общепрофессиональной) части.

Целью дисциплины «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» является: научить студентов основным понятиям, общим принципам, законам и методам для решения физических задач, относящихся к разделу «Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика» теоретической физики, что должно способствовать более глубокому пониманию теории специальных разделов физики, изучаемых в рамках данной специальности.

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

Основные законы и методы термодинамики, начала термодинамики, термодинамические потенциалы, уравнения и неравенства. Условия устойчивости и равновесия, фазовые переходы. Основы термодинамики необратимых процессов, соотношения Онсагера, принцип Ле-Шателье.

Основные представления, квантовые и классические функции распределения. Общие методы равновесной статистической механики, канонические распределения. Теория идеальных систем. Статистическая теория неидеальных систем. Теория флуктуаций. Броуновское движение и случайные процессы.

Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции (использование проблемных ситуаций, демонстрационного эксперимента), практические занятия (решение задач и *интерактивные методы работы* - это активное, постоянное взаимодействие между преподавателем и студентом в процессе обучения), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).

Средства контроля: тесты, контрольные письменные задания, рефераты, доклады по различным разделам дисциплины.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

В ходе изучения дисциплины студенты должны:

знать методы и приемы решения задач по термодинамике и статистической физике: основные идеи решения задач с учетом границ их применимости;

уметь:

приводить к формальному виду условия реальных физических и инженерных задач;

записывать граничные условия уравнений термодинамики и статистической физики исходя из фундаментальных физических законов;

использовать общие решения математических задач для поиска решения конкретных физических задач;

владеть представлением об основных принципах, лежащих в основе термодинамики и статистической физики; навыками описания различных неравновесных термодинамических и статистических систем с единых позиций; навыками использования основных начал термодинамики, распределений Гиббса; на примерах решения конкретных задач по термодинамике и статистической физике закрепить теоретические знания, полученные студентами при изучении курсов дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного и уравнений математической физики.

Б1.Б.08 Химия

Дисциплина **Б1.Б.08 «Химия»** является базовой частью математического и естественнонаучного цикла (блок Б1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

Целью дисциплины «Химия» является: формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию современных научных методов познания природы и их использованию в профессиональной деятельности.

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

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.

Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции, практические занятия (решение задач и *интерактивные методы работы* - это активное, постоянное взаимодействие между преподавателем и студентом в процессе обучения), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Контроль успеваемости. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных точек (КТ) и промежуточный контроль в форме экзамена.

Средства контроля: тесты, контрольные письменные задания.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общефессиональные (ОПК) ОПК-1;

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

профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

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.

Б1.Б.09 Безопасность жизнедеятельности

Целью дисциплины является: изучение целостного курса «Безопасность жизнедеятельности» совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов умения и практических навыков обеспечения безопасности человека в современном мире, формирования комфортных для жизни и деятельности человека условий, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств и методов контроля и предотвращения проявления опасных и вредных факторов.

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

- управление безопасностью жизнедеятельности (БЖД);
- правовые, нормативно - технические и организационные основы обеспечения БЖД;
- организация БЖД в производственных условиях;
- основы физиологии труда;
- эргономика и психология труда;
- факторы, определяющие условия жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";
- воздействие негативных факторов на человека, нормирование;
- обеспечение комфортных условий жизнедеятельности.

Контроль успеваемости. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных точек (КТ) и промежуточный контроль в форме зачета (8 семестр).

Средства контроля: тесты, контрольные письменные задания, рефераты, доклады по различным разделам дисциплины.

Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общекультурные (ОК) ОК-9:

способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

В ходе изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» студенты **должны:**

знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них;
- специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов;
- теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности;
- систему управления безопасностью в техносфере;

уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;
- пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания;
- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

иметь навыки:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности жизнедеятельности, требованиями к безопасности технических регламентов;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- методами обеспечения безопасности среды обитания;
 - навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику.

Б1.Б.10 Физическая культура и спорт

Цели и задачи учебной дисциплины

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б.10. «Физическая культура» является базовой дисциплиной 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: тестирование на практических занятиях, индивидуальные задания

Форма промежуточной аттестации: зачеты (1-4 семестры).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

общекультурные (ОК) ОК-8:

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

В ходе изучения дисциплины «Физическая культура» студенты должны:

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

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

уметь: формировать мотивационно-ценностные 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, качеств 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.

Б1.Б.11 Правоведение

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: культурология, социология.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Форма промежуточной аттестации зачёт (3 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- а) общекультурные (ОК) ОК-4, ОК-7:
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-9;
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОПК-4);
способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОПК-9);
- в) профессиональные (ПК) ПК-7:
способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

Б1.Б.12 Экономика

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Данная дисциплина является обязательной в базовой части цикла Б1.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие

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

Экономические системы

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

Общественное производство

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

Рынок, его возникновение и характеристика

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

Механизм функционирования рынка

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

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

Рынки факторов производства

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

Теория фирмы

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

Национальная экономика как единая система

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

Инвестиции и экономический рост

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

Денежно-кредитная и банковская системы

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

Финансовая система

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

Макроэкономическая нестабильность

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

Доходы и уровень жизни населения.

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

Экономическая роль государства

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

Мировая экономика

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

Форма промежуточной аттестации зачет (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК) ОК-3, ОК-7:
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8, ОПК-9:
способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);
способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

в) профессиональные (ПК) ПК-3:
готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3).

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

Цели и задачи учебной дисциплины.

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

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Русский язык для устной и письменной коммуникации» входит в состав базовой части ООП бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

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

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

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

Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК) ОК-5:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

б) профессиональные (ПК) ПК-7:

способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

Б1.В.01 Линейные и нелинейные уравнения физики

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Задачи дисциплины:

Формулировка физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям с частными производными

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

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

Метод разделения переменных решения краевых задач для уравнений с частными производными

Теория Штурма-Лиувилля и основные специальные функции математической физики

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

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» относится к вариативной части ООП. Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» связан с другими разделами математики. Поэтому преподавание учебной дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» методически связано с преподаванием других математических дисциплин. 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 внутривидовых логических и содержательно-методических связей образовательной области «Математика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия. Классификация уравнений в частных производных.	Введение в предмет. Понятие дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Классификация уравнений, приведение к каноническому виду
2	Задачи математической физики с уравнениями гиперболического типа.	Физические задачи, приводящие к уравнениями гиперболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач. Колебания бесконечной струны, формула Даламбера, полубесконечная струна. Решение краевой задачи в рамках метода разделения переменных. Понятие собственных функций и собственных значений, их свойства. Решение неоднородного уравнения параболического типа, понятие функции Грина. Решение общей краевой задачи.
3	Задачи математической физики с уравнениями параболического типа.	Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач. Метод разделения переменных для уравнений параболического типа. Неоднородные параболические уравнения, функция Грина для уравнений параболического типа, общая краевая задача. Задача на бесконечной прямой, функция Грина уравнения теплопроводности в бесконечном пространстве
4	Теория обобщенных функций. Метод функции Грина	Понятие обобщенной функции. Дельта функция и ее свойства. Дифференциальное уравнение для функции Грина, построение функции Грина с помощью дельта функции
5	Задачи математической физики с уравнениями	Физические задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Постановка краевых задач. Уравнение

	эллиптического типа.	Лапласа и Пуассона. Понятие и свойства гармонических функций. Формулы Грина. Построение функций Грина для эллиптических уравнений. Теория потенциала. Уравнение Гельмгольца, формулы Грина для уравнения Гельмгольца. Функция Грина для уравнения Гельмгольца в ограниченной и неограниченной области. Колебания круглой мембраны, функции Бесселя и их свойства. Колебания сферического объема, полиномы Лежандра и их свойства
6	Нелинейные уравнения математической физики.	Нелинейные уравнения. Уравнение Римана и его решение. Уравнение Кортевега де Вриза. Решение в виде распространяющихся уединенных волн. Солитоны.
7	Численные методы математической физики.	Основные понятия, сетка и сеточные функции. Разностная аппроксимация производных, разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностной схемы

Формы текущей аттестации:

коллоквиум, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации:

зачет с оценкой (5 семестр, разделы 1 – 3);

экзамен (6 семестр, разделы 1 –7).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2:

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

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

б) профессиональные (ПК) ПК-3:

готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3).

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

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель — 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 основной образовательной программы (ООП):

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Физика» 03.03.02. Дисциплина закладывает знания для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра и прохождения научно-исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «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: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-6, ОПК-9:

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

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

б) профессиональные (ПК) ПК-5:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен
знать: принципы объектно-ориентированного подхода, лежащего в основе большинства современных систем программирования; механизм использования сервиса, предоставляемого операционной системой (доступ к API из среды программирования высокого уровня);
уметь: применять требования методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей; разрабатывать и записывать на языке высокого уровня алгоритмы решения классических задач.

Б1.В.03 Теория групп

Цель изучения дисциплины.

Изложение тех аспектов теории групп, которые необходимы в решении физических задач (определение уровней энергии квантовомеханических систем, правила отбора, расщепление атомных уровней во внешних полях, классификация состояний системы тождественных частиц в атомной и ядерной физике). Круг рассмотренных вопросов включает в себя понятия теории, элементарные теоремы и их приложения к точечным группам симметрии, теории представления групп, основные результаты теории непрерывных групп.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Теория групп» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 03.03.02 Физика. Она базируется на курсах дисциплин блока Теоретической физики, изучаемых в образовательных программах бакалавриата.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из следующих разделов. Раздел 1. Абстрактные группы. Раздел 2. Теория представлений групп. Раздел 3. Непрерывные группы. Раздел 4. Группы перестановок.

Форма текущей аттестации: выборочный опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачёт (6 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.04 Неравновесная термодинамика

Цель изучения дисциплины.

Формирование представлений о методах исследования нелинейных явлений и систем. Основными задачами курса являются овладение понятиями, математическим аппаратом и физическими моделями нелинейных явлений, а также получение представлений о возможных подходах к изучению различных нелинейных эффектов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Неравновесная термодинамика» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 03.03.02 Физика. Изучение дисциплины проводится на базе общих курсов «Дифференциальные уравнения», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Квантовая теория», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», спецкурса «Метод вторичного квантования».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Нелинейный маятник. Раздел 2. Нелинейный резонанс. Раздел 3. Метод обратной задачи рассеяния. Раздел 4. Нелинейные явления в оптике и физике плазмы. Раздел 5. Топологические объекты в теории поля.

Форма текущей аттестации: реферат.

Форма промежуточной аттестации: зачет (6 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.05 Метод вторичного квантования

Цель изучения дисциплины.

Основной целью дисциплины «Метод вторичного квантования» является создание теоретической базы для решения различных задач квантовой теории применительно к физическим системам с переменным числом частиц.

Основной задачей дисциплины «Метод вторичного квантования» является изучение специального подраздела теории представлений в квантовой теории - представления чисел заполнения (или вторичного квантования). Данное представление существенно облегчает теоретическое изучение микроскопических систем с переменным числом частиц.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Метод вторичного квантования» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 03.03.02 Физика. В основу курса положено представление о физическом поле как о совокупности квантовых осцилляторов. Перед началом изучения дисциплины требуется освоение курса «Квантовая теория». Дисциплина подготавливает студентов к дальнейшей научной работе и к освоению следующих специальных учебных дисциплин: «Теория ядра», «Теория твердого тела», «Теория поля», «Квантовая электродинамика», «Теория многих частиц» и др..

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов. Раздел 1. Бозе-операторы и приемы работы с ними. Раздел 2. Квантование классических полей по Бозе–Эйнштейну. Раздел 3. Квантование Шредингеровских полей по Бозе–Эйнштейну. Раздел 4. Квантование Шредингеровских полей по Ферми–Дираку. Раздел 5. Взаимодействие полей. Раздел 6. Различные представления зависимости от времени в методе вторичного квантования

Форма текущей аттестации: реферат.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.06 Астрофизика

Цели и задачи учебной дисциплины:

Курс предназначен для студентов физического факультета, обучающихся по направлению "Физика", с целью изучения основных методов получения и интерпретации наблюдательных данных по исследованию природы космических тел и их развития во времени и пространстве.

Задачи курса – познакомить студентов с современными способами получения информации о небесных телах, а также со сферой практического использования этих данных. При этом уделяется особое внимание рассмотрению наиболее важных задач, которые решаются в радиоастрономии.

В результате изучения курса студенты должны иметь ясные представления о центральных проблемах современной астрофизики и радиоастрономии, об основных методах исследования небесных тел, овладеть знаниями о физических процессах, происходящих в космическом пространстве, о возможностях и достижениях современной астрофизики.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина)

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.В.ОД.6 относится к циклу Б1 Математический и естественнонаучный. Является обязательной дисциплиной вариативной части указанного цикла. Формирует правильное научно-физическое мировоззрение.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

1. Введение. Предмет и задачи астрофизики.
2. Методы астрофизических исследований.
3. Физические свойства звезд.
4. Основные уравнения теоретической астрофизики.
5. Солнце. Солнечная система.
6. Эволюция звезд. Элементы релятивистской астрофизики.
7. Межзвездная среда.
8. Галактика и Метагалактика.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

б) профессиональные (ПК) ПК-1:

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

Б1.В.07 Радиофизика и электроника

Цели и задачи учебной дисциплины

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

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП

Курс Б1.В.07 «Радиофизика и электроника» относится к профессиональному циклу. Является обязательной дисциплиной вариативной части данного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Формы текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации: экзамен (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3:

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

б) профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

Б1.В.08 Физика конденсированного состояния

Цели и задачи дисциплины: Целью изучения курса «Физика конденсированного состояния» является :

- 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 ООП:

Б1 Профессиональный цикл

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.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

б) профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Уметь:

применять знания, полученные при изучении курсов физических и математических дисциплин при рассмотрении приближений и моделей в физике твердого тела;

использовать знания об основных методах расчета и понятия о точечных и пространственных группах кристаллов при моделировании их зонных спектров.

Владеть:

основами знаний в области базовых понятий и пользования терминологией изучаемой дисциплины;

навыками проведения экспериментальной оценки зонного спектра, эффективной массы, типа проводимости и оптических свойств кристаллического вещества.

Б1.В.09 Физика конденсированного состояния вещества

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 основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Физика конденсированного состояния вещества» относится к профессиональному циклу бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика. Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Вышая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Физика конденсированных сред» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Атомная физика», «Электродинамика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебные дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1 «Метод вторичного квантования для систем тождественных Бозе- и Ферми-частиц». Раздел 2 «Системы свободных и слабозаимодействующих 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».

Форма текущей аттестации: коллоквиум, тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:

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

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

б) профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

фундаментальные понятия и представления методов вторичного квантования для Бозе- и Ферми-частиц, а также границы их применимости;

уметь:

выделить конкретное «физическое» содержание в задачах описания характеристик различных систем тождественных Бозе- и Ферми-частиц, ставить и решать конкретные задачи по описанию систем различных элементарных частиц с включением лептонов, нуклонов, кварков, гамма-квантов и мезонов;

владеть:

базовыми формализмами квантовой теории поля, используемых в современных теориях сверхтекучести жидкого гелия и сверхпроводимости металлов, а также в теориях бесконечных и конечных Ферми-систем, базирующихся на представлениях Общей физики, Высшей математики, Информатики, Математической статистики, Классической и Квантовой механики, Электродинамики с приложениями к решению типовых задач по описанию характеристик систем многих частиц.

Б1.В.10 Спецпрактикум

Цель изучения дисциплины.

Целью курса является обучение студентов современным методам квантовой механики – алгебре угловых моментов и специальным методам, позволяющим решать практические задачи и способствовать качественному выполнению заданий по научно-исследовательской и бакалаврской работе – с использованием индивидуальных заданий.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теоретическая 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 направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов: Раздел 1. Основные понятия и соотношения алгебры угловых моментов. Раздел 2. Математический аппарат алгебры угловых моментов. Раздел 3. Парциальные и мультипольные разложения. Раздел 4. Методы приближенного вычисления интегралов в задачах квантовой механики. Раздел 5. Задачи об отрицательном ионе во внешних полях.

Формы текущей аттестации: индивидуальные отчеты, реферат (7 семестр).

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9:

способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

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

готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);

способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.11 Теория атомного ядра

Цель изучения дисциплины.

Ознакомление студентов с методами теории атомного ядра и последними достижениями теории в этой области. Их знание позволит студентам, обучающимся в рамках профиля подготовки «Теоретическая физика», овладеть теоретическими методами исследования свойств систем с сильным взаимодействием, глубже понимать структурные особенности строения и радиоактивного распада атомных ядер, осознанно подходить к решению конкретных физических проблем, связанных со свойствами ядер.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теоретическая физика» направления 03.03.02 Физика. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по курсу квантовой теории. Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов: Раздел 1. Введение. Трудности и обзор современных достижений теории ядра. Раздел 2. Основные характеристики атомных ядер. Раздел 3. Ядерные силы. Раздел 4. Модели ядер. Раздел 5. Взаимодействие ядер с электромагнитным излучением. Раздел 6. Теория бета-распада. Раздел 7. Парные корреляции в атомных ядрах. Раздел 8. Микроскопические подходы в теории ядра.

Формы текущей аттестации: устный опрос.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.12 Квантовая теория столкновений

Цель изучения дисциплины.

Формирование представлений об основных процессах при столкновениях квантовых систем. Основные задачи – овладение фундаментальными понятиями и физическими моделями, умение пользоваться аналитическими и численными методами теории атомных столкновений.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теоретическая физика» направления 03.03.02 Физика. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по квантовой и теоритической механике. Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов: Раздел 1. Стационарная теория рассеяния. Раздел 2. Упругое рассеяние в центрально-симметричном поле. Раздел 3. Нестационарная теория рассеяния. Раздел 4. Неупругие столкновения. Метод сильной связи каналов. Раздел 5. Неупругие переходы при медленных атомных столкновениях.

Формы текущей аттестации: выборочный опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.13 Теория атомных спектров.

Цель изучения дисциплины.

Изучение экспериментальных основ, фундаментальных положений теории атомных спектров и вычислительных методов атомной спектроскопии.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теоретическая физика» направления 03.03.02 Физика. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по квантовой механике, оптике и атомной физике. Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов: Раздел 1. Спектр атома водорода. Раздел 2. Система состояний многоэлектронных атомов. Раздел 3. Обзор спектров атомов. Раздел 4. Методы решения многоэлектронного уравнения Шредингера. Раздел 5. Радиационные переходы.

Формы текущей аттестации: устный опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.14 Теория твердого тела

Цель изучения дисциплины.

Ознакомление с основными эффектами, обусловленными многочастичными взаимодействиями в кристаллах. Основная задача заключается в применении квантово-полевых методов к исследованию процессов в твердых телах.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теоретическая физика» направления 03.03.02 Физика. Изучение дисциплины проводится на базе общего курса «Физика конденсированного состояния» и специального курса «Метод вторичного квантования». Данная дисциплина является дополнением к общеобразовательной дисциплине «Физика твердого тела».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов: Раздел 1. Введение. Раздел 2. Электроны в «замороженной» решетке. Раздел 3. Электроны в колеблющейся решетке. Раздел 4. Сверхпроводимость. Раздел 5. Твердотельная оптика.

Формы текущей аттестации: индивидуальные задания.

Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.15 Введение в теоретическую физику

Цель изучения дисциплины.

Ознакомление студентов с историей кафедры теоретической физики, новейшими достижениями в области теоретической физики, в том числе достижениями ведущих ученых кафедры, с основными методами и способами работы физика-теоретика, с кругом научных задач кафедры теоретической физики, с перечнем и основным содержанием общих и специальных курсов теоретической физики.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теоретическая физика» направления 03.03.02 Физика. Студент должен обладать знаниями по дисциплинам высшей математики и общей физики, владеть основными приемами и методами этих дисциплин. Данная дисциплина является предшествующей ко всем специальным дисциплинам, читаемым на кафедре теоретической физики в рамках профиля «Теоретическая физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов: Раздел 1. История кафедры теоретической физики. Раздел 2. Общие и специальные дисциплины кафедры теоретической физики. Раздел 3. Научная работа физика-теоретика. Раздел 4. Самостоятельная работа студентов.

Формы текущей аттестации: курсовые работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.16.01 Программирование

Цель изучения 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 дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «**Программирование**» относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Физика направления 03.03.02 Физика.

Она является базовой, поскольку это первая дисциплина, изучаемая в области информатики и программирования. «Программирование» является предшествующей для следующих дисциплин:

- Новые информационные технологии в науке и образовании;
- Системы программного обеспечения;
- Компьютерные технологии в науке и образовании;
- Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ);
- Специальный компьютерный практикум;

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.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6:

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

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

б) профессиональные (ПК) ПК-5:

способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; традиционные структуры данных; основные требования методологии структурного программирования, как технологической основы разработки качественных программных компонентов; понятие статических и динамических данных; примеры базовых структур данных; идеи, лежащие в основе процедурного программирования, реализацию вызова процедур в языках с блочной структурой, рекурсию; идеи, лежащие в основе процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования; математический аппарат, необходимый для оценивания времени выполнения алгоритма.

Уметь: применять требования методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей; разрабатывать и записывать на языке высокого уровня алгоритмы решения классических задач программирования; реализовывать технологию проектирования сверху-вниз; выбирать оптимальную структуру для представления данных.

Владеть: навыками практического программирования конкретных задач в определенной языковой среде; применять средства структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования для решения задач.

Б1.В.16.02 Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)

Цель изучения 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 дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «**Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)**» относится к вариативной части 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 усвоения дисциплины необходимо овладение курсом «Программирование». Дисциплина является предшествующей для курса «Моделирование ядерно-физических процессов».

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.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6:

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

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

б) профессиональные (ПК) ПК-5:

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- получить практические навыки работы с современными визуальными средами программирования.
- получить навыки проектирования программ со сложным графическим интерфейсом

Б1.В.16.03 Численные методы и математическое моделирование

Цели и задачи 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 ООП: Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика (квалификация (степень) "бакалавр").

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.

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты, опрос.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2:

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

б) профессиональные (ПК) ПК-5:

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

Б1.В.17.01 Экология

Цели и задачи дисциплины:

Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области физики понимания экологических аспектов многих физических процессов, происходящих в среде обитания. **Целью** курса является усвоение студентами современных научных знаний о экосистемах и их взаимодействии со средой. В **задачи** дисциплины входит 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.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к модулю Б1.В 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.

Форма текущей аттестации: тестирование, рефераты, опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК) ОК-9:

способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1:

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

б) профессиональные (ПК) ПК-8:

способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (ПК-8).

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.

Б1.В.ДВ.01.01 Кристаллофизика и кристаллография

Цели и задачи дисциплины: Целью изучения курса «Кристаллофизика и кристаллография» являются:

- ознакомление студентов с основными представлениями о взаимосвязи фундаментальных свойств кристаллов с их атомным строением, симметрией ближнего и дальнего порядка, которые описываются точечными группами и группами трансляций; о разнообразии структурных типов с различными пространственными группами;

- формирование знаний о влиянии ближнего и дальнего порядка на электронную структуру твердого тела, его кристаллическое строение, тип химической связи;

- усвоение основ тензорного описания физических свойств кристаллов, принципы сложения симметрии внешних воздействий с симметрией самого кристалла.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Б1 Математический и естественнонаучный цикл

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.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (6 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3:
способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

б) профессиональные (ПК) ПК-4:
способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен

Уметь:

- применять знания, полученные при изучении курсов физических и математических дисциплин при рассмотрении вопросов, связанных с теоретическими приложениями основных понятий теории групп в кристаллографии и основных понятий тензорного анализа в кристаллофизике;

- использовать понятия о симметрии кристаллов, описываемых точечными и пространственными группами, а также знания о прямой и обратной решетках и взаимно-обратном векторном базисе при расшифровке лауэграмм и дифрактограмм и определении симметрии и идентификации вещества.

Владеть:

- основами знаний в области базовых понятий и пользования терминологией изучаемой дисциплины;

- навыками проведения экспериментальной оценки симметрии и фазового состава вещества.

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

Цели и задачи учебной дисциплины

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

Дать знания роли молекулярно-генетических и клеточных механизмов функционирования организма в норме и патологии;

Сформировать представления об основных принципах применения современных молекулярно-генетических методов и технологий в теоретической и практической медицине;

Научить распознавать основные признаки наследственных патологий для диагностики и профилактики наиболее распространенных наследственных заболеваний человека;

Дать представления об этических, правовых и гигиенических нормах проведения молекулярно-генетических исследований;

Дать знания о радиозкологической ситуации в Российской Федерации, особенности поведения радионуклидов в различных экосистемах.

Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 относится к циклу Б1 Математический и естественнонаучный. Является дисциплиной по выбору вариативной части указанного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Формы текущей аттестации: собеседование

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (6 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОК) ОК-9:
способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

б) профессиональные (ПК) ПК-4:
способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

Б1.В.ДВ.02.01 Дополнительные главы квантовой теории

Цель изучения дисциплины.

Цель данной дисциплины является 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 квантовомеханических задач. Это позволит студентам получить более глубокое понимание закономерностей микромира и научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения прикладных задач.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Дополнительные главы квантовой теории» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) Б1.В.ДВ математического и естественнонаучного цикла Б1 бакалавриата направления 03.03.02 «Физика». Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Теория вероятности и математическая статистика», а также профессионального цикла: «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики». 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.

Форма текущей аттестации: коллоквиум, выборочные опросы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3:

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

б) профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся получит дополнительные знания о методах расчета квантовомеханических задач, освоит методы теорий фотоэффекта и двухатомных молекул, в том числе и теории молекулы водорода. Он должен уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем с дискретным и непрерывным спектрами и рассчитывать вероятности квантовых переходов. При этом обучающийся должен владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.ДВ.02.02 Банки данных и экспертные системы

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются: формирование у обучаемых теоретических знаний о принципах проектирования баз данных информационных систем и практических навыков реализации спроектированных структур в реляционных системах управления базами данных.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Банки данных и экспертные системы» относится к выборочной вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплины «Программирование», изучаемой в образовательной программе бакалавриата. 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: собеседование, отчеты по лабораторным работам.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-5:

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

б) профессиональные (ПК) ПК-5:

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

Б1.В.ДВ.03.01 Автоматизированные системы научных исследований

Цель изучения дисциплины.

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

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Автоматизированные системы научных исследований» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 03.03.02 Физика, профиль «Ядерная физика» Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Физика», «Программирование», «Теория вероятностей», «Основы радиоэлектроники» Дисциплина является предшествующей для дисциплины магистратуры и бакалаврской квалификационной работы.

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.

Форма текущей аттестации: опрос, отчёт по лабораторным занятиям.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (6 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3, ОПК-5:
 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
 - способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);
- б) профессиональные (ПК) ПК-5:
 - способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

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.

Б1. В.ДВ.03.02 Основы атомной спектроскопии

Цели и задачи учебной дисциплины

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

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Основы атомной спектроскопии» относится к профессиональному циклу. Является курсом по выбору вариативной части данного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Формы текущей аттестации: собеседование, отчет по лабораторной работе

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (6 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

Б1.В.ДВ.04.01 Компьютерные библиотеки для задач теоретической физики и их использование в моделировании физических процессов

Цель изучения дисциплины.

В рамках данного курса студентов знакомят с основными компьютерными библиотеками, используемыми в практических расчетах теоретической физики (SLATEC, GSL, LAPACK и др.) и прививают навыки их использования при проведении конкретных вычислений или моделировании физического процесса. Цель настоящего курса заключается в развитии у студентов, обучающихся по направлению «теоретическая физика», основных принципов построения вычислительных кодов на базе известных компьютерных библиотек, а также способов обработки данных.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина входит в раздел дисциплин по выбору Б1.В.ДВ вариативной части Б1.В. Изучение дисциплины проводится на базе прочитанных курсов по программированию на языках ФОРТРАН и СИ, численным методам, а также на базе всех базовых курсов теоретической физики. Курс развивает творческий подход при решении различных задач теоретической физики численными методами, формирует нестандартное научное мышление в части построения алгоритмов решения задач. В рамках данного курса рассматриваются задачи из всего базового курса теоретической физики, это позволяет напомнить обучающимся пройденный материал по теоретической физике.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из трех разделов: Раздел 1. Введение в компьютерные библиотеки. Раздел 2. Библиотека GNUPLOT. Раздел 3. Библиотека SLATEC. Раздел 4. Библиотеки EZERO и TENSOLVE. Раздел 5. Библиотека FFTW. Раздел 6. Решение задач теоретической физики с помощью компьютерных библиотек.

Формы текущей аттестации: устный опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.ДВ.04.02 Непертурбативные методы в квантовой механике

Цель изучения дисциплины.

Освоение теоретического аппарата для решения задач квантовой механики, не допускающих использования теории возмущений. Данные методы могут быть использованы при выполнении бакалаврских работ.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина входит в раздел дисциплин по выбору Б1.В.ДВ вариативной части Б1.В. Закладывает знания для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра и прохождения научно-исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами разделов «Математика», «Физика» и «Теоретическая физика». Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов: Раздел 1. Теория Келдыша и ее развитие. Раздел 2. Современная теория туннельной ионизации атомов и молекул. Раздел 3. Метод мнимого времени. Раздел 4. Задача трех тел в квантовой механике.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.ДВ.05.01 Фотопроцессы в кулоновском поле

Цель изучения дисциплины.

Значение кулоновских задач в теории атомных фотопроцессов (как и в других разделах физики) определяется возможностью их аналитического решения, что делает их опорными при построении и проверке приближенных моделей фотон-атомного взаимодействия, а также позволяет явно проиллюстрировать их общие закономерности. В настоящем курсе излагаются как общие положения теории атомных фотопроцессов, так и специальный математический аппарат их расчета в кулоновском поле.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина входит в раздел дисциплин по выбору Б1.В.ДВ вариативной части Б1.В. Для освоения спецкурса необходимы знания по курсам квантовой механики и электродинамики. Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов: Раздел 1. Взаимодействие атома с электромагнитным полем. Раздел 2. Кулоновская функция Грина. Раздел 3. Аналитический расчет двухфотонных процессов. Раздел 4. Методы численных расчетов многофотонных процессов.

Формы текущей аттестации: устный опрос.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.ДВ.05.02 Введение в квантовую теорию поля

Цель изучения дисциплины.

Целью курса является формирование представлений об основных свойствах классических и квантовых полей. Основными задачами являются овладение фундаментальными понятиями и методами квантовой теории поля.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина входит в раздел дисциплин по выбору Б1.В.ДВ вариативной части Б1.В. Для изучения спецкурса необходимо освоение курса теоретической физики. Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из трех разделов: Раздел 1. Основные понятия теории поля. Динамические инварианты. Теорема Нётер. Раздел 2. Классические тензорные и спинорные поля. Раздел 3. Квантование полей.

Формы текущей аттестации: выборочный опрос.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.ДВ.06.01 Специальные методы математической физики

Цель изучения дисциплины.

Освоение методов решения задач квантовой механики на основе углубленного изучения специальных методов математической физики и общих свойств специальных функций. Задачей является приобретение навыков численных расчетов с использованием вычислительных средств, предоставляемых современными компьютерными средами на примере универсальной системы научных расчетов MAPLE.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина входит в раздел дисциплин по выбору Б1.В.ДВ вариативной части Б1.В. Для освоения спецкурса необходимы знания по курсу «Квантовая теория». Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 03.03.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов: Раздел 1. Стационарные задачи квантовой механики. Раздел 2. Решение задач квантовой механики на компьютере в системе MAPLE. Раздел 3. Эффект Зеемана на вероятностях радиационных переходов. Раздел 4. Эффект Штарка. Полевая зависимость вероятностей связанно-связанных переходов в атомах. Раздел 5. Приближенные методы решения задач теоретической физики. Раздел 6. Асимптотические взаимодействия атомных частиц.

Формы текущей аттестации: проверка домашних заданий.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.ДВ.06.02 Метод фазовых интегралов в квантовой теории

Цель изучения дисциплины.

Изучение данной дисциплины позволяет познакомиться с методом фазовых интегралов, применяемым в различных областях современной теоретической физики. Целью курса является формирование представлений о теоретическом формализме метода фазовых интегралов с приложениями к решению типовых задач. Основными задачами курса являются овладение понятиями метода, получение представлений о подходах к постановке и решению конкретных физических задач.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина входит в раздел дисциплин по выбору Б1.В.ДВ вариативной части Б1.В. Изучение дисциплины проводится на базе общих математических курсов с учётом требований к уровню подготовки, необходимых для освоения основной образовательной программы. Дисциплина является последующей для курсов теоретической механики, электродинамики и квантовой теории.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из трех разделов: Раздел 1. Метод фазовых интегралов: исторический обзор. Предмет и задачи курса. Раздел 2. Математические основы метода. Раздел 3. Приложения метода к задачам квантовой теории.

Формы текущей аттестации: устный опрос.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) профессиональные (ОПК) ОПК-5:

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

б) профессиональные (ПК) ПК-4, ПК-5:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения и методы квантовой теории, позволяющие исследовать свойства квантовых систем с дискретным и непрерывным спектром.

уметь применять эти методы на практике, моделировать поведение квантовых систем в различных внешних условиях, рассчитывать вероятности квантовых переходов и проводить оценки наблюдаемых физических величин с учетом используемых параметров задачи.

владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики и навыками практического применения физических законов, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Б1.В.ДВ.07.01 Культурология

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Основными задачами учебной дисциплины являются:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Культурология» относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Культурология» и «Социология».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК) ОК-5:
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8:
способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

б) профессиональные (ПК) ПК-9:
способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).

Б1.В.ДВ.07.02 Информационно-технологическая культура

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Информационно-технологическая культура» относится к дисциплинам по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплины «Программирование», изучаемой в образовательной программе бакалавриата. Входными знаниями являются знания основ информатики и программирования на языке высокого уровня.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина «Информационно-технологическая культура» 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: Собеседование, отчеты по лабораторным работам.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

а) общекультурные (ОК) ОК-6:

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-6:

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

в) профессиональные (ПК) ПК-5:

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

Б1.В.ДВ.08.01 Физика фундаментальных взаимодействий

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

«Физика фундаментальных взаимодействий» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ДВ)

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Форма текущей аттестации: Контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:
способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1);
готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ОПК-3);

б) профессиональные (ПК) ПК-4:

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

Б1.В.ДВ.08.02 Великое объединение и суперсимметрии

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель курса — освоение студентами фундаментальных знаний в области современной физики элементарных частиц, изучение теоретических концепций физики высоких энергий за пределами Стандартной Модели, а также приобретение базовых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Задачами данного курса являются:

- формирование базовых знаний в области теоретической физики и физики элементарных частиц;
- обучение студентов современным методам теоретического описания явлений физики высоких энергий и навыкам решения сопутствующих задач;
- формирование подходов к выполнению студентами исследований в области теоретической физики в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП Б1.

Для освоения дисциплины требуется знание следующих дисциплин:

физики: Атомная физика, Введение в ядерную физику, Ускорители заряженных частиц, Астрофизика;

математики: Математический анализ, Линейная алгебра, Векторный и тензорный анализ, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Теория функций комплексного переменного, Интегральные уравнения и вариационное исчисление, Функциональные ряды;

теоретической физики: Теоретическая механика, Макроэлектродинамика, Квантовая механика, Термодинамика и статистическая физика, Основы сверхпроводимости, Физика конденсированных сред, Фундаментальные взаимодействия.

Дисциплина является завершающей в освоении программы подготовки бакалавров.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Форма текущей аттестации: Контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3:
способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1);
готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ОПК-3);

б) профессиональные (ПК) ПК-4:
способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

Б1.В.ДВ.09.01 Системы программного обеспечения

Цель изучения 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 дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к циклу Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части указанного цикла. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплины «Программирование», изучаемой в образовательной программе бакалавриата. 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.

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.

Раздел 6. Разработка графического интерфейса. - Свойства и методы класса TCanvas. Инструменты и примитивы. Специализированные компоненты для работы с графикой.

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

Раздел 8. Понятия COM-технологии. Программирование серверов автоматизации офисных приложений. - Понятия COM-технологии, сервер и контроллер автоматизации.

Форма текущей аттестации: отчеты по лабораторным работам, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (2 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5:

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

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

б) профессиональные (ПК) ПК-5:

способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

Б1.В.ДВ.09.02 Объектно-ориентированное программирование

Цель изучения 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 дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к циклу Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части указанного цикла. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплины «Программирование», изучаемой в образовательной программе бакалавриата. 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 ООП.

Раздел 9. Перегрузка операций.

Раздел 10. Наследование.

Раздел 11. Виртуальные и дружественные функции.

Раздел 12. Многофайловые проекты.

Форма текущей аттестации: отчеты по лабораторным работам, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (2 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5:

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

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

б) профессиональные (ПК) ПК-5:

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

ФТД.В.01 Актуальные проблемы теории познания

Цели и задачи учебной дисциплины

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина ФТД.В.01 является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми дисциплинами как общеобразовательного плана, так и специальными.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

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

Формы текущей аттестации: доклад.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

а) общекультурные (ОК) ОК-7:
способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОК-7);

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8:
способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8).

ФТД.В.02 Основы метрологических измерений

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 ООП

Дисциплина ФТД.В.02 является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми дисциплинами как общеобразовательного плана, так и специальными.

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: доклад.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

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

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

1. Цели практики

Целями учебной вычислительной практики 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 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 практики: 1 курс – 2 семестр.

4. Формы проведения практики:

Учебная вычислительная практика проводится в форме установочных лекций, экскурсий по научно-образовательным подразделениям и лабораториям физического факультета, выполнения индивидуальных и групповых заданий.

5. Содержание 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) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-6, ОПК-9:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

б) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5:

готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ПК-5).

Б2.В.02(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-инновационная

1. Цели практики

Закрепление теоретической и практической подготовки в разделе “Теоретическая физика”, полученной во время изучения курса общей физики.

2. Задачи практики

Изучение научной литературы, посвященной методам, применяемым в теоретической физике, знакомство с вычислительной базой, написание реферата по выбранной теме.

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

4. Формы проведения практики:

Работа в лаборатории, чтение и анализ научных статей, выполнение теоретических расчетов, численное моделирование физических процессов, написание научных статей, подготовка тезисов конференций.

5. Содержание практики:

Общая трудоемкость 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 теоретической физики.
3. Знакомство с оборудованием лаборатории.
4. Конференция. Выступление студентов по итогам работы над рефератами.

6 семестр:

5. Установочное занятие по производственной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории.
6. Рассказ о спецкурсах, о научных направлениях. Выдача тем рефератов по основным разделам теоретической физики.
7. Получение навыков работы на вычислительных системах. Проведение расчетов.
8. Обработка результатов вычислений.
9. Конференция. Подведение итогов практики.

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

7. Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8, ОПК-9:

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

б) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5:

готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ПК-5).

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

1. Цели практики

Основными целями производственной преддипломной практики являются: закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков в научно-исследовательской работе и инновационной деятельности, подбор студентами необходимого для выполнения выпускной бакалаврской работы материала, совершенствование профессиональных умений его обработки и анализа.

2. Задачи практики

Изучение научной литературы, посвященной методам теоретической физики, знакомство с основными методиками исследований и написание литературного обзора по теме выпускной квалификационной работы.

3. Время проведения практики: 4 курс – 8 семестр.

4. Формы проведения практики:

Работа в лаборатории, получение и анализ теоретических результатов по теме исследований, чтение и анализ научных статей, выполнение расчетов, численное моделирование физических процессов, написание научных статей, подготовка тезисов конференций.

5. Содержание практики:

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

1. Установочное занятие по преддипломной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории.
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:

профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5:

готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ПК-5).