

МОДУЛЬ "ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ"

Б.1 История России (Блок 1, Базовая часть, модуль «Гуманитарные и социально-экономические дисциплины», 3 зачетные единицы, 108 часов)

Цели дисциплины: дать базовые сведения по истории России для формирования гражданской позиции.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- формирование у студентов системы знаний по отечественной истории;
- формулирование представления о характере и специфике исторического развития России;
- определение места и роли страны в мировом историческом процессе.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- особенности исторического процесса в российской истории;
- представлять место и роль Отечественной истории в мировом историческом процессе;
- выявлять основные периоды в отечественной истории;
- основные термины и понятия исторической науки;
- основную учебную литературу по российской истории;

Уметь:

- ориентироваться в современных вопросах социально-экономической и общественно-политической жизни страны;
- представлять место и роль России в решении международных проблем.

Владеть:

- навыками поиска информации по истории России в учебной, научной и справочной литературе, а также в сети интернет;
- навыками научного анализа по какой-либо исторической проблеме.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-2 (I уровень):

Знать:

- основные периоды истории России и принцип построения такой периодизации.

Уметь:

- выделять ключевые проблемы в истории России и их современное состояние в отечественной исторической науке.

Владеть:

- методами первичного научного анализа основных источников по истории России.

ОК-5 (I уровень):

Знать:

- основные особенности формирования и развития многонациональной отечественной культуры.

Уметь:

- делать сообщения реферативного типа по конкретным историческим проблемам.

Владеть:

- навыками научного анализа конкретной исторической проблемы и методами перспективного анализа, исходя из знаний по отечественной истории.

ОК-6 (I уровень):

Знать:

- основные особенности работы в коллективе, принцип распределения обязанностей при коллективной работе.

Уметь:

- самостоятельно анализировать современные международные проблемы, выявляя интересы и задачи России при их решении.

Владеть:

- навыками критическо-научного анализа при знакомстве с различными точками зрения по конкретным вопросам.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде:

- выполнение письменных контрольных работ;
- проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета.

Б.2 Философия (базовая часть, модуль "Гуманитарные и социально-экономические дисциплины", 2 зачетные единицы, 72 часа)

Цели дисциплины: формирование представления о специфике философии как способе познания мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- овладение базовыми принципами и приемами философского познания;
- введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;
- выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами;
- развитие навыков критического восприятия источников информации, умения логично формулировать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем, а также способов их решения.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития;
- структуру философского знания;
- мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы;
- теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий.

Уметь:

- анализировать социально значимые процессы и явления;
- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;
- использовать положения и категории философии для анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.

Владеть:

- навыками критического восприятия информации;
- приемами ведения дискуссии и полемики;
- навыками публичной речи и аргументированного изложения собственной точки зрения.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-1, I уровень:

Знать:

- основные принципы современного мировоззрения,
- содержание базовых философских понятий,
- место и роль философии в структуре мировоззрения.

Уметь:

- определять место и роль философии в структуре мировоззрения,
- выявлять связь между содержанием базовых философских понятий и мировоззренческой позицией.

Владеть:

- навыками анализа места и роли философии в структуре мировоззрения,
- навыками выявления связи между содержанием базовых философских понятий и мировоззренческой позицией.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде:

- дистанционного тестирования по пройденному материалу;
- проведения семинарских занятий.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета.

Б.3. Английский язык (Блок 1, Базовая часть, модуль «Гуманитарные и социально-экономические дисциплины», 6 зачетных единиц, 216 часов)

Цели дисциплины:

формирование и развитие базового уровня владения английским языком, формирование и развитие межкультурной коммуникативной компетенции бакалавров для решения социально-коммуникативных задач, а также для дальнейшего самообразования

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- поддержание ранее приобретённых навыков и умений иноязычного общения и их использование как базы для развития коммуникативной компетенции в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности;
- совершенствование умений во всех видах речевой деятельности (аудирование, говорение, чтение, письмо) и формах речевой коммуникации;
- формирование профессионального тезауруса, обучение составлению терминологических словарей и пользованию разнообразными справочными ресурсами;
- развитие и совершенствование умений и навыков самостоятельной работы с аутентичными иноязычными источниками.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера; грамматические основы, обеспечивающие коммуникацию общего и профессионального характера без искажения смысла при письменном и устном общении.

Уметь:

- общаться с зарубежными коллегами на одном из иностранных языков, осуществлять перевод иностранных текстов.

Владеть:

- навыками разговорной речи на одном из иностранных языков и профессионально-ориентированного перевода текстов, относящихся к различным видам основной профессиональной деятельности.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-5 (I уровень)

Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия,;

Знать:

- нормы, правила и способы осуществления коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач в типовых ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия

Уметь:

- логически верно и грамотно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках для решения задач в типовых ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия;
- пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского и иностранного языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет» .

Владеть:

- навыками осуществления коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач в типовых ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия

ОПК-7 (I уровень)

Способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка):

Знать:

- основы грамматики и синтаксиса иностранного языка для понимания общего содержания сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальных текстов.

Уметь:

- переводить и реферировать специальную литературу;
- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы;
- применять на практике письменные формы коммуникации в научном исследовании.

Владеть:

- основами перевода иностранного научного текста;
- навыками и умениями реферирования и аннотирования специальных текстов.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде

- письменного тестирования по пройденному материалу;
- реферирования научных статей (в письменной и устной формах);
- презентации докладов (стендовых и устных) по темам пройденного материала.

Промежуточный контроль и итоговая аттестации по курсу проводятся в форме зачетов (1, 2 и 3 семестры) и дифференцированного зачета (4 семестр). Дисциплина изучается на первом и втором курсах (1 – 4 семестры)

Б4. Безопасность жизнедеятельности (Блок 1, Базовая часть, Модуль "Гуманитарные и социально-экономические дисциплины", обязательна для изучения, 2 зачетные единицы, 32 часа)

Цели дисциплины: формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентации, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека и оценивать риск их реализации;
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;

Владеть:

- законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-9:

способность использовать приёмы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайной ситуации.

Знать:

- виды воздействия и их физико-химические характеристики;
- правила поведения в чрезвычайных ситуациях.

Уметь:

- анализировать и прогнозировать развитие процесса событий.

Владеть:

- навыками оказания первой медицинской и психологической помощи пострадавшим.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде проведения регулярного собеседования по пройденному материалу.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета.

Б.6 Культурология (Блок 1, Базовая часть, модуль "Гуманитарные и социально-экономические дисциплины», 2 зачетные единицы, 72 часа)

Цели дисциплины: формирование общекультурных компетентностей обучающегося посредством освоения им базовых фактических сведений в области культурологии, что создаёт возможность научного осмысления и понимания культуры как совокупности устойчивых форм человеческой деятельности, без которых она не может воспроизводиться и существовать.

Задачи изучения дисциплины:

- Стимулировать развитие общекультурных компетенций за счет рефлексивного усвоения ценностей и достижений мировой культуры, что позволит обучающемуся разобраться в сложных вопросах понимания явлений культур;
- сформировать представление о способах приобретения, хранения и передачи базисных ценностей культуры.
- Содействовать формированию общепрофессиональных компетенций, связанных со способностью научно анализировать проблемы и процессы в профессиональной области; нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности.

- Содействовать воспитанию гражданина и патриота, подготовить обучающегося к жизни в сложных условиях межкультурных связей и отношений, обусловленных процессами формирования поликультурного мира XXI века
- Выработать ценностное отношение к достижениям культуры в их многообразии, сформировать мотивацию к заботе о сохранении и приумножении национального и мирового культурного наследия

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-6 (I уровень)

Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Знать:

- типовые культурные, этнические, конфессиональные и социальные особенности различных общностей;

Уметь:

- толерантно воспринимать культурные, этнические, конфессиональные и социальные особенности;

Владеть:

- навыками определения и применения этических норм, касающихся культурных этнических, конфессиональных и социальных различий.

Текущий контроль осуществляется в процессе выполнения студентами индивидуальных практических заданий. Комплекс практических заданий ориентирован на последовательное формирование у студентов компетенций, необходимых успешной коммуникационной деятельности в условиях межкультурных контактов.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме зачета.

Б.7 Правоведение (Блок 1, Базовая часть, модуль "Модуль " Гуманитарные и социально-экономические дисциплины", 2 зачетные единицы, 72 часа)

Цели дисциплины: получение студентами необходимых знаний в области правового регулирования общественных отношений.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- изучить права, свободы и обязанности человека и гражданина;
- научиться использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности;
- овладеть навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности/

В результате обучения студент должен:

Знать:

- понятие государства, его функции, механизм и формы;
- виды судопроизводства, правила применения права;
- правила разрешения конфликтов правовыми способами;
- специфику основных юридических профессий;
- структуру системы права, понятие правоотношения, правонарушения, юридической ответственности.

Уметь:

- применять правовые знания для оценивания конкретных правовых норм с точки зрения их соответствия законодательству Российской Федерации, использовать правовую информацию в конкретных жизненных ситуациях.

Владеть:

- знаниями об источниках и нормах права, законности, знаниями об основах правового статуса личности в Российской Федерации, знаниями об основах административного, гражданского, трудового, уголовного права, навыками самостоятельного поиска правовой информации, знаниями об основных правовых принципах, действующих в демократическом обществе

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-4 (I уровень)

Способность использовать основы правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности.

Для проведения текущего контроля используются: тестовые задания, ситуационные задачи и презентация и т.д., для промежуточной аттестации в форме зачета: вопросы к зачету, практические задачи, задания и т.д.;

Б.8 Экономика (Блок 1, Базовая часть, Модуль "Гуманитарные и социально-экономические дисциплины», 2 зачетные единицы, 72 часа)

Цели дисциплины: формирование у студентов способностей к выполнению определенных видов деятельности, призванных дать фундаментальные знания концепций и категорий современной экономической теории, закономерностей функционирования рыночной экономики и поведения ее субъектов.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- закономерности функционирования современной экономики на макро- и микроуровне;
- основные понятия, категории и инструменты экономической теории и прикладных экономических дисциплин;
- основные особенности ведущих школ и направлений экономической науки.

Уметь:

- выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности и возможных социально-экономических последствий;
- рассчитывать на основе типовых методик экономические и социально-экономические показатели.

Владеть:

- методологией экономического исследования;
- проводить самостоятельные научные исследования и обобщать полученные результаты;
- формулировать и обосновывать аргументы в защиту собственной позиции; осуществлять профессиональное общение и коммуникации по вопросам организации и управления собственной профессиональной деятельностью.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-3 (II уровень):

обладает способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности. ОПК-1, I уровень:

Знать:

- основные экономические термины и понятия;
- основные законы и закономерности функционирования рыночной экономики;
- основные методы экономического анализа;
- основные явления и процессы, протекающие в экономике на макроуровне;
- основные явления и процессы, протекающие в экономике на микроуровне.

Уметь:

- использовать в профессиональной и повседневной деятельности базовые знания в области экономических наук;
- формировать рациональное экономическое поведение в профессиональной и повседневной деятельности.

Владеть:

- навыками сбора и обработки информации для принятия необходимых экономических решений в области профессиональной и повседневной деятельности.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде:

- письменного тестирования по пройденному материалу;
- проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме зачета.

МОДУЛЬ "ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА"

Б.9 Математический анализ (Блок 1, Базовая дисциплина, Модуль "Высшая математика", 15 зачетных единиц, 540 часов)

Цели дисциплины: Формирование у студентов базовых знаний фундаментальных разделов математического анализа, терминологии и понятийного аппарата, умений решать типовые теоретические и практические задачи математического анализа и навыков работы с математической литературой.

В результате освоения дисциплины учащийся должен:

Знать:

- основные понятия и результаты теории пределов;
- основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- основные понятия и теоремы интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- основные понятия и результаты теории степенных рядов и рядов Фурье;
- основы теории функций, задаваемых интегралами с параметрами.

Уметь:

- применять теорию пределов;
- использовать теорию и методы дифференциального и интегрального исчисления;
- получать и использовать степенные ряды, ряды Фурье и интегралы, зависящие от параметров; - проводить доказательства основных теорем в каждом разделе математического анализа;
- применять приёмы из одного раздела математического анализа в других разделах.

Владеть:

- основной терминологией, тематикой и понятийным аппаратом по основным разделам математического анализа;
- навыками работы с учебной математической литературой.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых

участвует дисциплина:

ОПК-2 (I уровень):

способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Текущий контроль подразумевает контрольные и индивидуальные работы, ответы на экзамене в устной или письменной форме на контрольные вопросы к изучаемому разделу, а также выполнение заданий и тестов по теме «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» в дистанционном курсе MOODLE "Математический анализ. Дифференцирование".
Промежуточный контроль знаний по дисциплине осуществляется в форме экзамена после первого, второго и третьего семестров обучения.

Б10 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» (Блок 1, Базовая дисциплина, Модуль "Высшая математика", 6 зачетных единиц, 216 часов)

Цели дисциплины: формирование общепрофессиональных компетенций выпускника: способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний по теории матриц, определителей, решению линейных систем, понятию линейных и евклидовых пространств, линейных операторов и квадратичных форм, по векторной алгебре, теории прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка.

В результате освоения дисциплины учащийся должен:

Знать:

основные понятия и методы:

- работы с матрицами;
- линейных алгебраических уравнений;
- теории линейных и евклидовых пространств;
- теории линейных операторов;
- теории квадратичных форм и приведение их к каноническому виду;
- векторной алгебры;
- аналитической геометрии на плоскости (прямые и кривые 2-го порядка);
- аналитической геометрии в пространстве (прямые, плоскости и поверхности 2-го порядка);

Уметь:

- решать типовые учебные задачи по основным разделам линейной алгебры и аналитической геометрии.

Владеть:

- навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом по основным разделам линейной алгебры и аналитической геометрии.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме контрольных работ;
- промежуточный контроль в форме теоретического зачета в первом семестре и экзамена во втором семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов из которых 128 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (64 часа – лекции, 64 часа семинарские занятия) и 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Б11. Дифференциальные уравнения (Блок I «Образовательные дисциплины», базовая дисциплина, 3 зачетных единицы, 108 часов)

Цели дисциплины: формирование у студентов представления о современных математических методах решения основных физических задач. Практическое освоение теории обыкновенных дифференциальных уравнений, используемых при изучении основных разделов физики в учебном процессе и профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины предполагает решение следующих задач:

- 1) Знакомство с различными типами дифференциальных уравнений, необходимыми для решения физических задач.
- 2) Раскрытие специфики применения каждого раздела математики в образовательном процессе и профессиональной деятельности.
- 3) Приобретение практических умений и навыков по интегрированию различных типов дифференциальных уравнений при исследовании сложных физических моделей.

В результате освоения дисциплины учащийся должен:

Знать:

- основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- теоремы существования и единственности решения задачи Коши для различных уравнений и систем уравнений;

Уметь:

- получать общие решения и решение задачи Коши для различных типов дифференциальных уравнений первого порядка, неразрешенных относительно производной;
- решать дифференциальные уравнения, неразрешенные относительно производной, с применением параметрического метода;
- интегрировать уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка;
- решать линейные однородные и неоднородные уравнения и системы уравнений с постоянными коэффициентами;
- получать решения линейных однородных и квазилинейных уравнений в частных производных первого порядка;
- проводить доказательства теорем существования и единственности решения задачи Коши для различных уравнений и систем;

Владеть:

- основным аппаратом различных разделов математики, входящих в курс дифференциальных уравнений;
- навыками формулировки физических задач на математическом языке;
- навыками применения приемов из теории дифференциальных уравнений для решения сложных физических задач.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОПК-2 (I уровень):

способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, работа с дистанционными курсами «Дифференциальные уравнения», части I, II в системе MOODLE, консультации.

Текущий контроль подразумевает выполнение самостоятельных заданий, результаты которых представляются на обсуждение перед аудиторией.

Промежуточный контроль знаний по дисциплине осуществляется в форме дифференцированного

зачета (зимняя сессия).

Б12. Математическая физика (Блок I «Образовательные дисциплины», базовая дисциплина, 13 зачетных единиц, 468 часов)

Цели дисциплины: Формирование у студентов представления о современных математических методах решения основных физических задач. Практическое освоение разделов математики, используемых при изучении основных разделов физики в учебном процессе и профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины предполагает решение следующих задач:

- 1) знакомство с различными разделами современной математики, необходимыми для решения физических задач;
- 2) раскрытие специфики применения каждого раздела математики в образовательном процессе и профессиональной деятельности;
- 3) приобретение практических умений и навыков по использованию различных разделов математики при исследовании сложных физических моделей.

В результате освоения дисциплины учащийся должен:

Знать:

- основные понятия функционального анализа и вариационного исчисления;
- основные понятия и теоремы комплексного анализа;
- свойства специальных функций математической физики;
- методы решения квазилинейных уравнений в частных производных;
- основные способы исследования решений линейных интегральных уравнений;
- основы тензорного анализа и римановой геометрии;

Уметь:

- получать точные решения простейших задач математической физики;
- формулировать физические задачи на языке математики;
- проводить доказательства основных теорем в каждом разделе математической физики;
- применять приёмы из одного раздела математической физики в другом;
- получать решение задач математической физики в форме, пригодной для компьютерного анализа;

Владеть:

- основным аппаратом различных разделов математики, входящих в курс математической физики;
- навыками формулировки физических задач на математическом языке;
- навыками применения приемов из различных разделов математики для решения сложных физических задач.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОПК-2 (I уровень):

способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Текущий контроль подразумевает теоретические коллоквиумы, ответы в устной или письменной форме на контрольные вопросы к изучаемому разделу, а также выполнение самостоятельных заданий, результаты которых представляются на обсуждение перед аудиторией.

Промежуточный контроль знаний по дисциплине осуществляется в форме дифференцированного зачета (третий семестр) и экзамена (четвертый семестр).

МОДУЛЬ "ОБЩАЯ ФИЗИКА"

Б 13. Механика (Модуль «Общая физика», 8 зачетных единиц, 288 часов)

Б 14. Молекулярная физика (Модуль «Общая физика», 8 зачетных единиц, 288 часов)

Б 15. Электричество и магнетизм (Модуль «Общая физика», 8 зачетных единиц, 288 часов)

Б 16. Оптика (Модуль «Общая физика», 8 зачетных единиц, 288 часов)

Цель изучения дисциплин: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика заключается в формировании у студентов представлений о физических закономерностях, лежащих в основе современной физики и ее фундаментальных приложений.

Для изучения дисциплин необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, основ векторного исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, элементов теории функций комплексного переменного, умение решать простейшие дифференциальные уравнения.

Изучение дисциплин: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика предполагает выполнение следующих задач:

- усвоение основных методов и идей физической науки, основных законов физики и их взаимосвязи;
- формирование у студентов целостной системы взглядов на устройство окружающего Мира;
- обогащение и совершенствование методов научного исследования в физике, необходимых для использования в последующих спецкурсах, либо для самостоятельной исследовательской деятельности.

Место в учебном плане.

Дисциплины Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика изучаются соответственно в первом, втором, третьем и четвертом семестрах и является основой всей дальнейшей подготовки физиков-профессионалов. В процессе их изучения используются знания студентов, полученные ими в курсах высшей математики. В свою очередь они обеспечивают необходимый уровень изучения материала специальных дисциплин, а также модуля дисциплин «Теоретическая физика», предусмотренных учебным планом ООП.

Материально-техническое обеспечение для изучения дисциплин: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика включает лекционные демонстрации, лабораторные установки физического практикума кафедры общей и экспериментальной физики, компьютерные демонстрации по различным разделам курса, компьютерные проекторы.

Лекционный теоретический материал закрепляется на практических занятиях, которые проводятся в виде семинаров и/или упражнений (решение задач) по всем основным разделам дисциплин. Предусмотрены домашние задания, самостоятельная работа над рефератами, подготовка докладов для студенческих научных конференций.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, возможности использования в практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, единицы их измерения;
- терминологию общей физики;
- методы решения физических задач, соответствующих элементам профессиональной деятельности;
- основные приемы и технологии работы с различными видами информации;
- основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;
- области и возможности применения физических эффектов;
- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- границы применимости основных физических моделей;
- методы решения физических задач, важных для технических приложений;

- технологии работы с различными видами информации;

Уметь:

- анализировать и объяснять природные явления и техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических представлений;
- указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- выделять физическое содержание в прикладных задачах;
- проводить поиск и систематизацию соответствующей информации;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- использовать основные понятия, законы и модели физики, оперировать ими для решения прикладных задач;
- выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы;
- решать типовые задачи по основным разделам физики;

Владеть:

- методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;
- навыками практического применения законов физики;
- методами теоретического исследования физических явлений и процессов;
- навыками построения математических и физических моделей реальных систем; решения физических задач; - навыками применения знаний в области физики для изучения других дисциплин;
- методами формализованного описания физических систем, в том числе средствами математического и компьютерного моделирования;
- методами самостоятельного применения основных физических принципов и методов к исследованию физических систем;
- осмысливать информацию и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы для применения в научно-исследовательской работе;
- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях, методами решения типовых задач;
- навыками поиска, отбора, систематизации, анализа и обобщения научно-технической информации, ее интерпретации и представления в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм;

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОК-7 (1 уровень):

способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-3 (1 уровень):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей физики для решения профессиональных задач.

ОПК-8 (1 уровень):

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

ОПК-9 (1 уровень):

способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

ПК-1 (1 уровень):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

ПК-2 (1 уровень):

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем тестирования, выполнения контрольных работ по пройденному материалу.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме экзаменов в конце каждого семестра

Б.17 Атомная физика (относится к базовой части ООП, входит в модуль «Общая физика» и обязателен для изучения. 5 зачетных единиц, 108 часов) часов).

Цели дисциплины: формирование у студентов современных представлений о строении атомов, а также влияния свойств атомов на макроскопические явления.

Изучение дисциплины «Атомная физика» (АФ) предполагает выполнение следующих задач:

- 1) знакомство с экспериментальными и теоретическими предпосылками современной атомной физики;
- 2) изучение современных представлений о строении атомов и происходящих в атомах процессов;
- 3) овладение основными понятиями и терминами атомной физики;
- 4) формирование представлений об описании атома с помощью уравнений квантовой механики и методах приближенного решения этих уравнений;
- 5) получение начальных сведений о строении молекул и кристаллов.

Изучение дисциплины АФ должно также сформировать умение решать задачи по этому разделу.

Для изучения дисциплины АФ необходимо знание основных понятий общей физики, дифференциального и интегрального исчисления, владение начальными сведениями из теории вероятностей и классической механики.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- базовые понятия и термины атомной физики;
- основы квантовомеханического описания одноэлектронных и многоэлектронных атомов и приближенные методы, используемые для решения соответствующих уравнений ;
- основы классификации энергетических уровней атомов;
- особенности поведения атомов во внешних полях.

Уметь:

- применять знания о строении атомов для описания свойств конкретного атома;
- объяснять влияние различных взаимодействий между субатомными частицами на энергетические уровни атомов;
- оценивать применимость известных приближенных методов для описания свойств конкретных атомов;
- осмысливать информацию и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы для применения знаний из области атомной физики в научно-исследовательской работе.

Владеть:

- знаниями о связи строения атомов с макроскопическими свойствами вещества;
- основами математического описания состояний атомов.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОК-7 (I уровень):

Способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-3 (I уровень):

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

ОПК-8 (I уровень):

Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

ОПК-9 (I уровень):

Способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

ПК-1 (I уровень):

Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

ПК-2 (I уровень):

Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации в форме тестирования и выполнения контрольных работ по пройденному материалу.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме дифференцированного зачета.

Б 18. Физика атомного ядра и элементарных частиц" (относится к базовой части ООП, входит в модуль «Общая физика» и обязателен для изучения. 5 зачетных единиц, 108 часов)

Целью курса является формирование у студентов представления о современном состоянии субатомной физики, ее экспериментальных и теоретических основах.

Рабочая программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. Теоретический материал курса сопровождается разнообразными заданиями, ориентированными на стимулирование более глубокого усвоения изученного материала. Отдельные вопросы курса поддерживаются лабораторными работами специального физического практикума.

Изучение курса "Физика атомного ядра и элементарных частиц" предполагает выполнение следующих задач:

- 1) знакомство с техникой ядерно-физического эксперимента;
- 2) знакомство с основными характеристиками атомных ядер и моделями их описания;
- 3) знакомство с основными характеристиками субъядерных частиц и их структурой;
- 4) знакомство с основами теории фундаментальных взаимодействий;

5) знакомство с современными представлениями об эволюции Вселенной.

Для изучения курса необходимо знание курсов общей и теоретической физики в объеме первых пяти семестров учебного плана ФФ по направлению "Физика".

В результате обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц.

Уметь:

- понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию субатомной физики, выбирать адекватные методы решения задач теоретической физики.

Владеть:

- навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом субатомной физики;

- общей методологией и практическими навыками решения физических задач с использованием теоретического материала.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем выполнения заданий, сопровождающих каждую тему, тестирования, реферирования.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОПК-3:

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

ОПК-8:

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

ОПК-9:

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

ОК-7:

способность к самоорганизации и самообразованию.

ПК-1:

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

ПК-2:

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме дифференцированного зачета.

МОДУЛЬ "ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА"

Б.19 Классическая механика (Базовая часть, модуль «Теоретическая физика». 7 зачетных единиц, 252 часа)

Цели дисциплины: освоение студентами методов классической механики в объеме, необходимом для изучения основных разделов теоретической физики в учебном процессе и профессиональной деятельности. В частности, курс предполагает, прежде всего, освоение первичных понятий, таких как конфигурационное пространство, состояние классической системы, классические физические

величины, классическая причинность, а также основных принципов построения моделей в классической механике. На протяжении всего курса последовательно используются идеи симметричного анализа динамики. Изучаются общие методы классической механики, включая вариационные принципы, лагранжев и гамильтонов формализмы, метод Гамильтона-Якоби. В курсе рассматриваются классические задачи механики, такие как одномерное движение, проблема двух тел, задача Кеплера, гармонический осциллятор, проблема рассеяния, оптико-механическая аналогия.

Изучение дисциплины предполагает решение следующих задач:

- 1) знакомство с различными разделами классической механики, необходимыми для решения физических задач;
- 2) раскрытие специфики применения каждого раздела классической механики в образовательном процессе и профессиональной деятельности;
- 3) приобретение практических умений и навыков по использованию различных разделов классической механики при исследовании сложных физических моделей.

Для изучения курса “Классическая механика” обучающийся должен владеть основными понятиями и методами общей физики (механика), дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, аналитической геометрии, элементами теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

В результате освоения дисциплины учащийся должен:

Знать:

- основные понятия лагранжеевого и гамильтонового формализма;
- методы решения классических задач механики;

Уметь:

- получать решения классических задач механики;
- проводить доказательства основных теорем в каждом разделе курса;

Владеть:

- основным аппаратом различных разделов классической механики;
- навыками формулировки физических задач на языке классической механики.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОК-7 (2 уровень):

способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-3 (2 уровень):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

ОПК-8 (1 уровень):

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

ОПК-9 (1 уровень):

способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей;

ПК-1 (1 уровень):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

ПК-2 (1 уровень):

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации, решения задач, выполнения контрольных и самостоятельных работ по пройденному материалу.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме теоретического зачета (третий семестр), экзамена (четвертый семестр).

Б 20. Классическая электродинамика (относится к базовой части ООП, блок Б1, модуль теоретическая физика, и обязательна для изучения. 7 зачетных единиц, 252 часа)

Цели дисциплины: формирование у студентов современных представлений о законах классической электродинамики, подготовка специалиста, владеющего современными методами решения конкретных практических задач электродинамики и навыками исследовательской работы в этой области физики. Важной задачей данного курса является также формирование у студента целостного представления о разнообразных электродинамических процессах и явлениях на основе ковариантного математического аппарата специальной теории относительности.

Изучение дисциплины «Классическая электродинамика КлЭД) предполагает выполнение следующих задач:

- изучение основных понятий и определений физических величин классической электродинамики;
- изучение основных законов электродинамики и разнообразных физических процессов, которые реализуются в природе и технике на основе этих законов;
- изучение теоретических методов классической электродинамики в конкретных задачах теоретической физики;
- изучение курса КлЭД должно также сформировать навыки построения и анализа физико-математических моделей электродинамических процессов и умение решать задачи по этому разделу.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- основные идеи и примеры классических электродинамических явлений и иметь представление об их особенностях;
- общие представления о релятивистской теории и ее математическом аппарате;
- основные представления о релятивистской механике и уравнениях Максвелла;
- основные представления об электродинамике частиц и полей;
- основные представления об электромагнитных волнах и излучении.

Уметь:

- применять методы классической электродинамики в анализе электромагнитных явлений;
- применять на практике знания, полученные в процессе изучения классической электродинамики;
- дать оценку значимости того или иного электродинамического эффекта с применением формул, вытекающих из содержания данного курса.
- осмысливать информацию и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы для применения методов классической электродинамики в научно-исследовательской работе;
- применять методы классической электродинамики для построения моделей электромагнитных явлений.

Владеть:

- знаниями основных математических и физических проблем, приводящих к необходимости применения методов классической электродинамики в современных приложениях;
- методами и подходами классической электродинамики.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОК-7 (2 уровень):

способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-3 (2 уровень):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

ОПК-8 (1 уровень):

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

ОПК-9 (1 уровень):

способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

ПК-1 (1 уровень):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

ПК-2 (1 уровень):

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем тестирования, выполнения контрольных работ по пройденному материалу.

Завершающая аттестация по курсу проводится в форме зачета (в 5-м семестре) и экзамена (в 6-м семестре).

Б.21 Квантовая механика (*относится к базовой части ООП, Блок 1, входит в модуль «Теоретическая физика» и обязательна для изучения. 7 зачетных единиц, 252 часа*)

Цель дисциплины состоит в изучении одного из фундаментальных разделов теоретической физики и в формировании у студентов представлений о квантовомеханических закономерностях, лежащих в основе современной физики и ее фундаментальных приложений.

Изучение дисциплины «Квантовая механика» (КМ) предполагает выполнение следующих задач:

- Изучение математического аппарата квантовой механики: гильбертово пространство, функционалы, операторы.
- Изучение основных постулатов и положений квантовой теории;
- Изучение простейших квантовомеханических задач: волновой пакет, потенциальная яма, гармонический осциллятор, атом водорода.
- изучение приближенных методов в квантовой механике;
- Изучение квантовых систем в поле классической световой волны, основ квантовой теории излучения

Для изучения раздела курса КМ необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений и интегральных уравнений, теории функций комплексного переменного и линейных уравнений математической физики, умение решать простейшие дифференциальные уравнения.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- границы применимости квантовой теории, принципа соответствия;
- математический аппарат и терминологию квантовой механики;
- решения основных задач квантовой механики;
- точные и приближенные методы решения квантовомеханических задач;

Уметь:

- самостоятельно применять основные принципы и методы квантовой теории к исследованию квантовых систем;
- находить стационарные состояния квантовых систем, строить точные решения уравнения Шредингера;
- осмысливать информацию и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы для применения методов квантовой теории в научно-исследовательской работе;
- применять методы теории квантовой механики для построения моделей нелинейных систем.

Владеть:

- знаниями основных математических и физических проблем, приводящих к необходимости применения методов квантовой механики в современных приложениях;
- методами и подходами теории квантовой механики.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОК-7 (2 уровень):

способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-3 (2 уровень):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

ОПК-8 (1 уровень):

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

ОПК-9 (1 уровень):

способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

ПК-1 (1 уровень):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

ПК-2 (1 уровень):

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем тестирования, выполнения контрольных работ по пройденному материалу.

Завершающая аттестация по курсу проводится в форме зачета и экзамена.

Б.22 Термодинамика. Статистическая физика (относится к базовой части ООП, Блок 1, входит в модуль «Теоретическая физика» и обязательна для изучения. 7 зачетных единиц, 252 часа).

Цели дисциплины: освоение студентами методов термодинамики и статистической физики в объеме, необходимом для изучения основных разделов теоретической физики в учебном процессе и профессиональной деятельности. В частности, курс предполагает, прежде всего, освоение первичных понятий, таких как макроскопическая система, микроскопическое и макроскопическое состояние, термодинамическая величина (функция состояния), статистическая функция распределения, эргодическая гипотеза, а также основных принципов построения моделей в термодинамике и статистической физике. Структура курса предполагает индуктивный подход к изучению материала и основана на последовательном изучении термодинамики, статистической физики и физической кинетики. В разделе курса, посвященном изучению термодинамики, основной акцент делается на изучение

математического аппарата термодинамики, установления взаимосвязей между различными термодинамическими величинами. При изучении статистической физики рассматриваются основные методы классического и квантового описания статистического описания макроскопических систем; выводятся основные статистические распределения: Максвелла-Больцмана, Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. В приложениях рассматриваются классические задачи статистической физики, такие как идеальный газ, многоатомный идеальный газ, неидеальный классический газ, равновесное тепловое излучение, тепловое движение атомов в кристаллах, электронный газ в металлах. В заключительном разделе курса излагаются основы теории флуктуаций и физической кинетики.

Изучение дисциплины предполагает решение следующих задач:

- Знакомство с различными разделами термодинамики и статистической физики, необходимыми для решения физических задач.
- Раскрытие специфики применения каждого раздела термодинамики и статистической физики в образовательном процессе и профессиональной деятельности.
- Приобретение практических умений и навыков по использованию различных разделов термодинамики и статистической физики при исследовании сложных физических моделей.

Для изучения курса “Термодинамика. Статистическая физика” обучающийся должен владеть основными понятиями и методами общей физики (механика, термодинамика, электричество и магнетизм), дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, аналитической геометрии, элементами теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

В результате освоения дисциплины учащийся должен:

Знать:

- основные понятия и положения термодинамики и статистической физики;
- методы решения классических задач термодинамики и статистической физики;
- основы теории флуктуаций и физической кинетики;

Уметь:

- получать решения классических задач термодинамики и статистической физики;
- оценивать флуктуационный предел измерений термодинамических величин и связанный с ним предел чувствительности макроскопических приборов;
- проводить доказательства основных теорем в каждом разделе курса;

Владеть:

- основным аппаратом термодинамики, статистической физики и физической кинетики;
- навыками формулировки физических задач на языке термодинамики и статистической физики.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОК-7 (2 уровень)

способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-3 (2 уровень):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

ОПК-8 (1 уровень):

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности

ОПК-9 (1 уровень):

способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей

ПК-1 (1 уровень):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

ПК-2 (1 уровень):

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации, решения задач, выполнения контрольных и самостоятельных работ по пройденному материалу.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме теоретического зачета (весенняя сессия), экзамена (зимняя сессия).

МОДУЛЬ "ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ"

Б.23 Астрофизика и космология (*Блок 1, Вариативная часть, модуль "Естественно-научные дисциплины", 2 зачетные единицы, 72 часа*)

Цели дисциплины: дать базовые сведения по астрофизике и космологии, необходимые для формирования у студента современного представления об окружающем нас мире.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- повторение основ общей физики и некоторых разделов теоретической физики
- изучение методов исследования различных астрофизических объектов и Вселенной в целом

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- современное состояние астрофизики и космологии;
- основные задачи и методы, используемые в астрофизических исследованиях;
- современные инструменты, используемые для астрофизических исследований;
- законы эволюции звезд;
- звездные системы, называемые галактиками, и их роль в исследовании Вселенной;
- элементы современной космологии.

Уметь:

- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов астрофизики и космологии для решения профессиональных задач

Владеть:

- навыками поиска информации об астрофизических исследованиях в учебной, научной и справочной литературе, а также в сети интернет;

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОПК-1 (I уровень):

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

Знать:

- теоретические и методологические основы естественнонаучных дисциплин, способы использования в профессиональной деятельности базовых естественнонаучных знаний.

Уметь:

- решать типовые учебные задачи по основным разделам естественнонаучных дисциплин.

Владеть:

- навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде устного опроса по пройденному материалу.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета.

Физическая химия (Блок 1, Вариативная часть, модуль "Модуль "Естественно-научные дисциплины", 3 зачетные единицы, 108 часов)

Цели дисциплины: дать базовые сведения по физической химии, необходимые для изучения специальных дисциплин.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- повторение основ квантовой химии
- изучение основ химической термодинамики
- изучение основ формальной химической кинетики

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- основы электронного строения атомов и молекул;
- типы химической связи в молекулах и кристаллах;
- основные постулаты термодинамики;
- фундаментальное уравнение Гиббса;
- условия химического и фазового равновесия;
- основные постулаты формальной химической кинетики;
- способы определения порядка химической реакции.

Уметь:

- пользоваться периодической системой элементов;
- проводить расчет теплового эффекта реакции;
- рассчитывать константы равновесия реакций;
- формулировать кинетические модели сложных химических реакций.

Владеть:

- навыками поиска информации о химических и фазовых превращениях в учебной, научной и справочной литературе, а также в сети интернет.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

ОПК-1 (I уровень):

Знать

- теоретические и методологические основы естественнонаучных дисциплин;
- способы использования в профессиональной деятельности базовых естественнонаучных знаний.

Уметь

- решать типовые учебные задачи по основным разделам естественнонаучных дисциплин.

Владеть

- навыками работы с учебной литературой;
- основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде

- письменного тестирования по пройденному материалу;
- проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного экзамена.

МОДУЛЬ "ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

Б.25 Введение в информационные технологии (относится к базовой части ООП, входит в модуль «Информационные технологии» и обязателен для изучения. 5 зачетных единиц, 180 часов)

Целью курса является формирование у студентов представления о современных информационных технологиях, особенностях их применения в научной и образовательной деятельности.

Рабочая программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. Теоретический материал курса сопровождается заданиями, ориентированными на стимулирование более глубокого усвоения изученного материала. Курс завершается практическими занятиями, проводимыми в компьютерном классе, которые ориентированы на освоение базовых понятий программирования.

Изучение курса "Введение в информационные технологии" предполагает выполнение следующих задач:

- 1) знакомство с аппаратной архитектурой информационных систем;
- 2) знакомство с программной архитектурой информационных систем;
- 3) знакомство с телекоммуникационной архитектурой информационных систем;
- 4) знакомство с логическими и физическими основами ЭВМ;
- 5) знакомство с технологиями обработки данных разной природы;
- 6) знакомство с алгоритмическими структурами и структурами данных.

Для изучения курса необходимо знание информационных технологий в объеме курса средней школы.

В результате обучающийся должен:

Знать:

- архитектуру персональных вычислительных систем;
- основы алгебры логики
- принципы конструирования логических устройств
- принципы оцифровки данных различного типа;
- назначение различных алгоритмических структур и структур данных;
- основные конструкции изучаемого языка программирования и его синтаксис.

Уметь:

- самостоятельно оценивать эффективность использования технологии для решения конкретной задачи;
- самостоятельно написать программный код для выполнения индивидуального задания
- самостоятельно работать в среде LMS MOODLE

Владеть:

- знаниями основных информационных технологий;
- методами использования информационных технологий для решения конкретных задач.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем выполнения заданий, сопровождающих каждую тему, тестирования, реферирования.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОПК-4:

способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности.

ОПК-5:

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

ОПК-6:

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

СПК-1:

способность проектировать, организовывать образовательную деятельность с использованием технологий электронного обучения.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме дифференцированного зачета.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем выполнения заданий, сопровождающих каждую тему, тестирования, реферирования.

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ "ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА". ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

В.1 Теория вероятностей и математическая статистика» (*относится к вариативной части ООП, входит в модуль «Высшая математика» и обязательна для изучения. 4 зачетных единиц, 144 часа*)

Целью курса является формирование у студентов знаний в таких областях математики, как теория вероятностей и математическая статистика.

Рабочая программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. Теоретический материал курса сопровождается заданиями, ориентированными на стимулирование более глубокого усвоения изученного материала. Курс сопровождается практическими занятиями, которые ориентированы на освоение базовых понятий теории вероятностей и математической статистики.

Изучение курса «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагает выполнение следующих задач:

- 1) изучение случайных событий и случайных величин;
- 2) изучение законов распределений и числовых характеристик случайных величин;
- 3) изучение функций случайных аргументов;
- 4) рассмотрение предельных теорем теории вероятностей;
- 5) изучение способов представления экспериментальных данных;
- 6) изучение методов параметрической и непараметрической статистики;
- 7) изучение дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов.

Для изучения курса необходимо знание физики и математики в объеме курсов, читаемых на ФФ в течение первых трех семестров обучения.

В результате обучающийся должен:

Знать:

- что из себя представляют случайные события и как считать их вероятности в различных теоретико-вероятностных пространствах;
- как связаны между собой схемы проведения экспериментов и законы распределения случайных величин;
- принципы построения законов распределения двумерных случайных величин и функций случайных аргументов;
- общие принципы выборочного метода и технику построения вариационных рядов;
- методы получения точечных и интервальных оценок параметров распределений;
- методы проверки статистических гипотез;
- алгоритм проведения дисперсионного анализа;
- алгоритм проведения корреляционно-регрессионного анализа.

Уметь:

- оценить вероятность появления событий при проведении испытаний;
- оценить степень воздействия различных факторов на измеряемые величины;
- уметь решать задачи сравнительного и прогнозирующего эксперимента.

Владеть:

- знаниями теории вероятностей в рамках прочитанного курса;
- знаниями математической статистики в рамках прочитанного курса;
- методами решения задач эксперимента на основании полученных знаний.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем выполнения практических заданий, сопровождающих каждую тему, проведение контрольной работы.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОПК-2:

способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме дифференцированного зачета.

В.2 Нелинейные уравнения математической физики (*относится к базовой части ООП, Блок 1, входит в модуль «Высшая математика», вариативная часть и обязательна для изучения. 2 зачетные единицы, 72 часа*)

Цели дисциплины: формирование у студентов современных представлений о нелинейных процессах и явлениях как части физического мировоззрения, овладение методами построения и исследования нелинейных моделей физических явлений на основе синергетического подхода и концепции самоорганизации.

Изучение дисциплины «Нелинейные уравнения математической физики» (НУМФ) предполагает выполнение следующих задач:

- изучение общих свойств нелинейных уравнений с частными производными, их отличий от линейных уравнений;
- изучение простых моделей нелинейной теплопроводности, реакционно-диффузионных явлений, нелинейных волн;
- изучение основ теории солитонов на примерах простых солитонных уравнений;
- Изучение курса НУМФ должно также сформировать навыки построения и анализа моделей нелинейных явлений и умение решать задачи по этому разделу.

Для изучения раздела курса НУМФ необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений и интегральных уравнений, теории функций комплексного переменного и линейных уравнений математической физики, умение решать простейшие дифференциальные уравнения.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- основные идеи и примеры нелинейных систем и явлений и иметь представление об особенностях, отличающих нелинейные системы от линейных;
- различия свойств линейных и нелинейных уравнений с частными производными;
- основные представления о нелинейных явлениях теплопроводности, методы решения нелинейных задач теплопроводности;
- основные представления о реакционно-диффузионных системах и методах их анализа;
- основные понятия о нелинейных волнах и солитонах, методе обратной задачи.

Уметь:

- применять методы нелинейной математической физики в задачах построения и исследования нелинейных моделей и описанию данных;
- объяснять основные свойства решений реакционно-диффузионных уравнений и солитонов;
- осмысливать информацию и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы для применения методов нелинейной математической физики в научно-исследовательской работе;
- применять методы теории нелинейной математической физики для построения моделей нелинейных систем.

Владеть:

- знаниями основных математических и физических проблем, приводящих к необходимости применения методов нелинейной математической физики в современных приложениях;
- методами и подходами теории нелинейных уравнений математической физики.

Дисциплина участвует в формировании компетенции **ОПК-2** (2 уровень):

способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем тестирования, выполнения контрольных работ по пройденному материалу.

Завершающая аттестация по курсу проводится в форме дифференцированного зачета (5-й семестр).

МОДУЛЬ "ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

В.3 Технологии вычислительной физики (относится к вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные технологии» и обязательна для изучения. 6 зачетных единиц, 216 часов)

Цель курса: формирование у студентов знаний о современных технологиях вычислительной физики, особенностях их применения в научной и образовательной деятельности.

Рабочая программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. Теоретический материал курса сопровождается заданиями, ориентированными на стимулирование более глубокого усвоения изученного материала. Курс сопровождается практическими занятиями, проводимыми в компьютерном классе, которые ориентированы на освоение базовых понятий программирования.

Изучение курса "Технологии вычислительной физики" предполагает выполнение следующих задач:

- 1) знакомство с операционными системами и оболочками;
- 2) знакомство с языками численного программирования;

- 3) знакомство с математическими и графическими пакетами;
- 4) изучение основных структур языков программирования и пакетов;
- 5) изучение общих принципов построения GUI интерфейса;
- 6) знакомство с методами мультиязычного программирования;
- 7) изучение общих принципов математического моделирования;
- 8) изучение численных методов.

Для изучения курса необходимо знание математики и информатики в объеме курса средней школы и знаний в объеме курса «Информационные технологии».

В результате обучающийся должен:

Знать:

- принципы работы компьютерных языков и пакетов
- основные принципы работы целочисленной арифметики и арифметики с плавающей точкой;
- основные структуры языков программирования и пакетов;
- принципы сборки проектов
- алгоритм построения и проверки математических моделей;
- численные методы решения различных задач.

Уметь:

- оценивать эффективность использования компьютерных технологий для решения конкретной задачи;
- самостоятельно написать программу для решения задачи;
- провести корректную интерпретацию результатов расчетов.

Владеть

- знаниями вычислительных технологий физики;
- методами использования вычислительных технологий для решения конкретных задач.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем выполнения заданий, сопровождающих каждую тему, в конце семестра проводится контрольная по теории.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОПК-4:

способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности.

ОПК-5:

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

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме дифференцированного зачета.

В.4 Технологии вычислительной физики. Практикум (часть1) (относится к вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные технологии» и обязательна для изучения. 2 зачетных единиц, 72 часа)

В.5 Технологии вычислительной физики. Практикум (часть2) (относится к вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные технологии» и обязательна для изучения. 2 зачетных единиц, 72 часа)

Цель курса: закрепление у студентов представления о современных технологиях вычислительной физики, особенностях их применения в научной и образовательной деятельности.

Рабочая программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров. Практические занятия, проводимые в компьютерном классе, сопровождаются краткими

вводными лекциями, которые ориентированы на разъяснение значения рассматриваемых технологий в решении физических задач и на стимулирование более глубокого усвоения изученного материала.

Изучение курса «Технологии вычислительной физики. Практикум» предполагает выполнение следующих задач:

- 1) практическое знакомство с численными методами решения задач вычислительной физики;
- 2) практическое знакомство с аналитическими методами решения задач вычислительной физики;

Для изучения курса необходимо знание технологий вычислительной физики в объеме 1 курса ФФ.

В результате обучающийся должен:

Знать:

- принципы и методы численного решения задач вычислительной физики;
- принципы и методы аналитического решения задач вычислительной физики.

Уметь:

- самостоятельно оценить эффективность того или иного метода для решения конкретной задачи;
- самостоятельно написать программный код для решения типовой задачи.

Владеть:

- базовыми методами решения задач вычислительной физики.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем контроля выполнения заданий практикума.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОПК-4:

способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности.

ОПК-5:

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

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме дифференцированного зачета.

МОДУЛЬ "ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ"ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

Модуль «Общий физический практикум» (относится к вариативной части ООП, входит в модуль «Физический практикум», обязателен для изучения. Общая трудоемкость модуля составляет 11 зачетных единиц, 396 часов, из которых 224 часов составляет аудиторная работа обучающегося с преподавателем)

Модуль «Общий физический практикум» включает в себя дисциплины:

В.6 Общий физический практикум. Механика, 2 зачетных единицы, 72 часа

В.7 Общий физический практикум. Молекулярная физика, 3 зачетных единицы, 108 часов

В.8 Общий физический практикум. Электричество и магнетизм, 3 зачетных единицы, 108 часов

В.9 Общий физический практикум. Оптика, 3 зачетных единицы, 108 часов

Цели модуля: знакомство с физическими принципами функционирования лабораторных установок, проверка с их помощью различных физических законов, определение ряда

физических констант, нахождение различных величин, характеризующих вещество, формирование у студентов навыка физических измерений.

Для изучения дисциплин модуля необходимо знание соответствующих дисциплин модуля «Общая физика» и метода обработки результатов физических измерений.

Изучение модуля «Общий физический практикум» предполагает выполнение следующих задач:

- формирование у студентов навыков пользования физическими приборами;
- умение планировать эксперимент;
- умение рационально проводить эксперимент;
- работа с компьютерной симуляцией физического эксперимента и, по возможности, сравнения его результатов с реальным экспериментом;
- овладение навыками обработки физических измерений, в том числе с привлечением компьютерных программ.

Место дисциплины в учебном плане.

Дисциплины модуля изучаются с первого по четвертый семестр и является основой всей дальнейшей подготовки физиков-профессионалов. В процессе ее изучения используются знания студентов, полученные ими при изучении дисциплин модулей «Общая физика» и «Высшая математика».

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лабораторные установки физического практикума кафедры общей и экспериментальной физики, компьютерные симуляции физического эксперимента.

Лекционный теоретический материал и практические занятия по решению задач закрепляется на общем физическом практикуме по всем основным разделам дисциплины.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

- основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, возможности использования в практических приложениях;
- принципы использования компьютерной техники в экспериментальных установках;
- идеи экспериментов и экспериментальные схемы установок по определению фундаментальных констант и экспериментальному доказательству физических законов;
- основы обработки результатов измерений, в том числе, с использованием компьютера;
- технологии работы с различными видами информации.

Уметь:

- анализировать и объяснять явления и процессы, происходящие в лабораторной установке и/или в компьютерной модели явления с позиций фундаментальных физических представлений;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- корректно проводить измерения в эксперименте;
- правильно истолковывать результаты эксперимента;
- обрабатывать результаты эксперимента, используя методы математической статистики;
- представлять результаты в графическом виде;
- представлять грамотный отчет по лабораторной работе.

Владеть:

- методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;
- навыками практического применения законов физики в лабораторной работе;
- математическими методами обработки данных;
- осмысливать информацию и делать обоснованные выводы из научной и учебной литературы применительно к лабораторной работе;
- навыками поиска, отбора, систематизации, анализа и обобщения научно-технической информации, ее интерпретации и представления в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм.

Дисциплина участвует в формировании компетенций:

ОК-7 (1 уровень):

способность к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-3 (1 уровень):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей физики для решения профессиональных задач.

ОПК-8 (1 уровень):

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

ОПК-9 (1 уровень):

способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

ПК-1 (1 уровень):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

ПК-2 (1 уровень):

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения текущей аттестации путем анализа и приемки каждой лабораторной работы в течение семестра. Завершающая аттестация по курсу проводится в форме зачетов в каждом семестре.