

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-
проректор по учебной работе

_____ Е.Е. Чупандина

«____» _____ 20__ г

**Основная адаптивная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки
14.03.02 Ядерные физика и технологии

Программа
Физика атомного ядра и частиц

Вид программы
Академический бакалавриат

Квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Воронеж 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Основная адаптивная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии и технологии, профиль Физика атомного ядра и элементарных частиц.....	3
1.2. Нормативные документы для разработки АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии	3
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования	3
1.3.1. Цель реализации АОП	3
1.3.2. Срок освоения АОП	4
1.3.3. Трудоемкость АОП	4
1.4. Требования к абитуриенту	4
2. Характеристики профессиональной деятельности выпускника АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии	4
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	4
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	4
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	5
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	5
3. Планируемые результаты освоения АОП	6
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии	9
4.1. Календарный график учебного процесса	9
4.2. Учебный план	9
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин	9
4.4. Программы производственных практик	9
5. Фактическое ресурсное обеспечение АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии.....	10
6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников	13
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии	14
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	15
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников АОП бакалавриата	15
7.2.1. Требования к государственному экзамену	15
7.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе	16
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	17
Приложение 1. Календарный график учебного процесса	19
Приложение 2. Учебный план	20
Приложение 3. Аннотации рабочих программ дисциплин	26
Приложение 4. Аннотации программ производственной практики	123
Приложение 5. Матрица соответствия компетенций, составных частей АОП и оценочных средств	125
Приложение 6. Кадровое обеспечение	136
Приложение 7. Библиотечно-информационное обеспечение	136
Приложение 8. Материально-техническое обеспечение	138

1. Общие положения.

1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВПО ВГУ по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц.

Квалификация, присваиваемая выпускникам: бакалавр.

В соответствии с п. 28 ст. 2 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», адаптированная образовательная программа – образовательная программа, адаптированная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Данная АОП ВО представляет собой комплекс основных направления подготовки (форм обучения, срока обучения, объема АОП ВО), область профессиональной деятельности выпускников, объекты и виды профессиональной деятельности, профессиональные задачи, формируемые компетенции, аннотации дисциплин, практик, формы государственной итоговой аттестации, требования к условиям реализации.

Обучение по АОП ВО осуществляется с использованием образовательных технологий и методов обучения с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья лиц с ограниченными возможностями здоровья, в доступных для них формах, а также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации или абилитации инвалида (далее - ИПРА)(при наличии).

1.2. Нормативные документы для разработки АОП бакалавриата, по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Нормативную правовую базу для разработки АОП бакалавриата составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный закон от 24.11.1995 № 181 – ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

– Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44/05вн);

- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 14.03.02 Ядерные физика и технологии высшего образования (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.01.2010, №31;

- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Положение о порядке разработки и реализации адаптированных образовательных программ высшего образования в Воронежском государственном университете.

1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.

1.3.1. Цель реализации АОП.

АОП бакалавриата специальность 14.03.02 Ядерные физика и технологии профиль Физика атомного ядра и частиц имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью АОП бакалавриата 14.03.02 Ядерные физика и технологии является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустрем-

ленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умению работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью АОП бакалавриата 14.03.02 Ядерные физика и технологии является получение фундаментальных знаний по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, а так же углубленного высшего профессионального образования, позволяющего выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области ядерной физики и технологии.

АОП бакалавриата 14.03.02 Ядерные физика и технологии включает изучение студентом следующих циклов дисциплин:

цикл Б1 - гуманитарный, социальный и экономический;

цикл Б2 - Математический и естественнонаучный цикл;

цикл Б3 - Профессиональный цикл;

цикл Б4 - Физическая культура;

цикл Б5 - Практики, НИР;

ФТД - Факультативы.

1.3.2. Срок освоения АОП.

Срок освоения АОП бакалавриата 14.03.02 Ядерные физика и технологии – 4 года.

При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

1.3.3. Трудоемкость АОП бакалавриата 14.03.02 Ядерные физика и технологии – 4 года.

Трудоемкость освоения студентом данной АОП за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом АОП.

Объем АОП ВО за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

1.4. Требования к абитуриенту.

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем общем образовании или среднем профессиональном образовании, высшем образовании.

2. Характеристики профессиональной деятельности выпускника АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.

В соответствии с ФГОС ВО по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии областью профессиональной деятельности бакалавра являются исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстротекущих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии являются: атомное ядро, элементарные частицы

и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

В соответствии с ФГОС ВО по специальности 14.03.02 Ядерная физика и технологии выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская; производственно-технологическая.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по специальности 14.03.02 Ядерная физика и технологии должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и бакалаврской программой:

научно-исследовательская деятельность:

изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;

подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок; проектная деятельность:

сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок;

расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

производственно-технологическая деятельность:

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования;

метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок, приборов и систем;

наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств;

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов приборов, узлов, систем и деталей, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;

проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

приемка и освоение вводимого оборудования, подготовка технической документации на ремонт, составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

планирование и дозиметрическое обеспечение по принятым методикам радиационных медицинских процедур;

контроль за соблюдением производственной и экологической безопасности;

организационно-управленческая деятельность:

составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; организация работы малых коллективов исполнителей; планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия; разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

3. Планируемые результаты освоения АОП.

а) Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

готовностью к кАОПерации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-4);

уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);

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

уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);

осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);

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

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-11);

владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-12);

владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-13).

б) В результате освоения данной АОП выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-2);

владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-3);

в) В результате освоения данной АОП выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

для научно-исследовательской деятельности:

способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области (ПК-1);

способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-2);

готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов (ПК-3);

способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-4);

готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок (ПК-5);

для проектной деятельности:

способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок (ПК-6);

готовностью к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-7);

готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ (ПК-8);

способностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической

документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам (ПК-9);

готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов (ПК-10);

для производственно-технологической деятельности:

готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования (ПК-11);

способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования (ПК-12);

способностью к организации метрологического обеспечения технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-13);

готовностью к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем (ПК-14);

способностью к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования и программных средств (ПК-15);

готовностью к монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов приборов, установок, узлов, систем и деталей (ПК-16);

готовностью к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда (ПК-17);

готовностью разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, СВЧ и мощных импульсных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем (ПК-18);

для организационно-управленческой деятельности:

способностью к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия (ПК-19);

способностью к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-20);

способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-21);

готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда (ПК-22);

способностью осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления (ПК-23).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии.

4.1. Годовой календарный учебный график.

Годовой календарный учебный график представлен в **Приложении 1**.

4.2. Учебный план бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профилю подготовки "Физика атомного ядра и частиц".

Учебный план представлен в **Приложении 2**.

Регламентируется Инструкцией ВГУ «О порядке разработки, оформления, введения в действие учебного плана ВО в соответствии с ФГОС ВПО.

4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин

Аннотации рабочих программ приведены в **Приложении 3**.

Рабочие программы выставлены в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

4.4. Программы учебной и производственных практик.

При реализации данной АОП предусматривается производственная практика. Практика проводится в 4 семестре продолжительностью 4 недели и в 6 семестре продолжительностью 4 недели. Формой аттестации по производственной практике является зачет с оценкой. Производственная практика проходит на базе учебных и научных лабораторий кафедры оптик и спектроскопии ФГБОУ ВПО "ВГУ".

Программа производственной практики содержит формулировки целей и задач практики, вытекающих из целей АОП ВО по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии и профилю подготовки "Физика атомного ядра и частиц", направленной на приобретение студентами практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Целями производственной практики являются закрепление и углубление теоретической подготовки и навыков лабораторного исследования, практических навыков и компетенций.

Задачами производственной практики является освоение методик решения фундаментальных и прикладных задач ядерной физики, освоение методов измерения характеристик изучений и методик статистического анализа данных экспериментов.

Производственная практика базируется на следующих дискуссиях математического и естественнонаучного цикла базовой части программы «ядерная физика», «лабораторный практикум», «основы экспериментальных методов ядерной физики», «статистическое обработки результатов измерений». Производственная практика производится в лабораторной форме.

В ходе производственной практики студент выполняет анализ выбранной предметной области, дает обоснование значимости исследования, выбирает соответствующие методы и методики, осваивает современные инструментальные средства, необходимые для подготовки методической и экспериментальной глав выпускной квалификационной работы. В ходе производственной практики студенты закрепляют навыки по следующим видам деятельности: научно-исследовательская; проектно-конструкторская, производственно-технологическая, организационно-управленческая.

Главным итогом прохождения практики является выполнение и защита выпускной квалификационной работы бакалавра, а также успешная профессиональная деятельность в будущем.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практик обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ учитываются рекомендации, содержащиеся в ИПРА инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. Формы проведения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ могут быть установлены с учетом их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Учет индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ может быть отражен в индивидуальном задании на практику.

Аннотация программы производственной практики представлена в **Приложении 4**.

5. Фактическое Ресурсное обеспечение АОП.

Ресурсное обеспечение данной АОП ВО, формируемое на основе требований к условиям реализации АОП, определяемых ФГОС ВО для специальности 14.03.02 Ядерная физика и технологии с учетом рекомендаций соответствующей АОП, представлено в **Приложении 7** (библиотечно-информационное обеспечение) и **Приложении 8** (материально-техническое обеспечение).

Краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров приведена в **Приложении 6**.

Образовательная технология включает в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, форму обучения, порядок взаимодействия студента и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности студента.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс предусматривает встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью АОП, особенностью контингента обучающихся, содержанием конкретных дисциплин и в целом в учебном процессе составляет 22,9 процента от общего объема аудиторных занятий. Лекционные занятия составляют 44,3 процента от общего объема аудиторных занятий.

При разработке образовательной программы для каждого модуля (учебной дисциплины) предусмотрены соответствующие технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения. При интерактивном обучении реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения.

Основная цель применения методов активизации образовательной деятельности – обеспечить системный подход к процессу отбора, структурирования и представления учебного материала, стимулировать мотивацию студентов к его усвоению и пониманию, развить у обучаемых творческие способности и умение работать в коллективе, сформировать чувство личной причастности к коллективной работе и ответственности за результаты своего труда.

На занятиях используются следующие современные образовательные технологии: проблемное обучение, информационные технологии и др.

Допускаются комбинированные формы проведения занятий:

- лекционно-практические занятия;
- лекционно-лабораторные занятия;

Преподаватели самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Учебно-методическое обеспечение АОП специальности 14.03.02 Ядерная физика и технологии в полном объеме содержится в учебно-методических комплексах дисциплин, практик и итоговой аттестации.

Содержание учебно-методических комплексов обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу бакалавров, а также предусматривает контроль качества освоения студентами АОП в целом и отдельных ее компонентов.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс составляет 93,6%, ученую степень доктора наук имеют 15,6 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. 96 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу имеют ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу привлечено 5,5 процентов преподавателей из числа действующих работников профильных организаций, в том числе Объединенного Института Ядерных Исследований (ОИЯИ, г. Дубна), Санкт-Петербургского Института Ядерной Физики (ПИЯФ, г. Гатчина).

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого студента не менее 2-х часов в неделю. ВУЗ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

ВУЗ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации АОП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области ядерной физики и технологий.

Физический факультет располагает достаточной материально-технической базой для проведения всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом.

Для проведения лабораторных занятий на физическом факультете имеется современное оборудование:

вакуумные технологические установки для магнетронного и термического нанесения металлических и диэлектрических пленок; электропечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения оксидов с заданными стехиометрией и свойствами; рентгеновский спектрометр-монокроматор РСМ-500; растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6380LV с микроанализатором Oxford Instruments для диагностирования морфологии оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; просвечивающий электронный микроскоп ЭМВ-100БР для диагностирования степени совершенства структуры, субструктуры оксидных и металлических нанослоев; рентгеновский дифрактометр ДРОН-4 -01 для определения фазового состава оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; спектрофотометр СФ-56 на основе монохроматора МДР-3; установка для ис-

следования фотолюминесценции оксидных нанослоев; многоканальный цифровой осциллограф-регистратор АСК-4106 с расширенным программным обеспечением, прецизионный LCR измеритель HIOKI- 3522-50; измеритель импеданса Solartron1260 с диэлектрическим интерфейсом Solartron1296 для исследования электрофизических характеристик образцов и природы мемристорных эффектов.

На кафедре ядерной физики занятия обеспечены следующим аудиторно-лабораторным оборудованием:

- Учебная лаборатория №30, включающая в себя
 - Установка для изучения космических лучей ФПК 01
 - Установка для изучения взаимодействия альфа-излучения с веществом
 - детектор ДКПс-50;
 - пересчетный прибор ПСО2-4(2 шт.);
 - Установка для изучения взаимодействия бета-излучения с веществом УДНС-01П;
 - Блок детектирования БДЖП-06П;
 - Устройство измерительное УИ-38П1;
 - Установка для изучения взаимодействия бета-излучения с веществом УДНС-01П;
 - Детектор СИ-8Б;
 - Установка для изучения взаимодействия гамма-излучения с веществом (2 шт.);
 - Установка дозиметрического контроля УИМ2-2 с блоками детектирования БДМГ-08Р и БДБ2-03;
- Учебная лаборатория с полупроводниковым гамма-спектрометром №32
 - Установка для изучения космических лучей ФПК 01
 - Установка для изучения взаимодействия альфа-излучения с веществом
 - детектор ДКПс-50:
 - пересчетный прибор ПСО2-4(2шт);
 - Установка для изучения взаимодействия бета-излучения с веществом УДНС-01П;
 - детектор СИ-8Б;
 - Установка дозиметрического контроля УИМ2-2 с блоками детектирования БДМГ-08Р и БДБ2-03;
 - Установка по определению периода полураспада:
 - детектор СИ-8Б;
 - счетчик СЧМ16\1;
 - компьютер
 - полупроводниковый гамма-спектрометр:
 - детектор ДГДК-80;
 - предусилитель ПУ-Г-1К;
 - усилитель КАМАК 1101;
 - высоковольтный блок КАМАК 1904;
 - анализатор импульсов АИ-4К;
 - компьютер;
 - осциллограф С1-72;
- Учебная лаборатория №37 с сцинтиляционным бета-спектрометром
 - Бета-спектрометр "Бееф-1С" (2001);
 - Альфа-спектрометр СЭА-13 П (2008г.);
 - Жидкосцинтилляционный радиометр TRIATHLER-425-004 (2007);
 - Рентгеновский полупроводниковый спектрометр SLP-36/250 (2005).

- Учебная спектрометрическая лаборатория №38
 - Гейгеровский счетчик - 2 шт.; высоковольтный блок БНВ-30-01 (стандарт "Вектор"); детектор СИ-8Б (СБТ-10); пересчетный прибор ПС02-4; осциллограф С1-55.
 - сцинтилляционный гамма-спектрометр: блок детектирования БЛБД7Г - 20Р; высоковольтный блок БНВ-30-01 (стандарт "Вектор"); усилитель БУИ-3К "Вектор"; компьютер с анализатором импульсов АИ-4К.
 - Полупроводниковый альфа-спектрометр: детектор ДКПсд-125, предусилитель БУШ2-50; усилитель БУИ-3К "Вектор", камера СЭА -01.

Для проведения численных расчетов зонных спектров и электронного строения имеются программные пакеты Wien2k и Gaussian 7, а также база данных PC-PDF и рабочая программа для определения фазового состава по данным рентгеновской дифракции.

Практические и лабораторные занятия по курсам проектирования технологии и топологии приборов микро- и наноэлектроники проводятся с использованием современных средств приборно-технологического и схмотехнического проектирования ISE TCAD (Sentaurus), Cadence, Microwave, LabView.

В лекционных и семинарских аудиториях установлены мультимедийные проекторы и компьютеры для презентаций с доступом в Интернет.

Университет располагает специальными условиями для получения образования по АОП, включающие в себя использование специальных методов обучения и воспитания, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение АОП,

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

В целях доступности получения высшего образования по АОП лицам с ограниченными возможностями здоровья Университетом обеспечивается:

для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) или продублирована шрифтом Брайля);

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной;

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Практические занятия и научно-исследовательская работа студентов-бакалавров проводятся и в лабораториях Центра коллективного пользования, в которых студентам предоставляется возможность работы на современном оборудовании.

Материально-техническая база, имеющаяся на факультете, обеспечивает проведение учебного процесса в полном объеме. Факультет располагает двумя поточными лекционными аудиториями, оснащенными мультимедийными проекторами и компьютерами для презентаций с доступом в Интернет, аудиториями для проведения семинарских и лекционных для группы 15-20 человек, 5 лабораториями, оснащенными современной вычислительной техникой на каждого студента (10-15 человек) и имеющими условия для проведения семинаров с использованием проекционного оборудования. Учебные аудитории отвечают санитарно-гигиеническим нормам.

6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.

В университете воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса.

Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В Воронежском государственном университете создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. В университете воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса. Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В соответствии с Концепцией разработаны Программа воспитательной деятельности и Концепция профилактики злоупотребления психоактивными веществами и др. Программа включает следующие направления воспитательной деятельности: духовно-нравственное воспитание; гражданско-патриотическое и правовое воспитание; профессионально-трудовое воспитание; эстетическое воспитание; физическое воспитание; экологическое воспитание.

Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав.

В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности:

Студенческий совет

Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»

Клуб интеллектуальных игр ВГУ

Юридическая клиника ВГУ и АЮР

Научно-популярный Лекторий

Штаб студенческих отрядов ВГУ

Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук

Федеральный образовательный проект «Инфопоток»

Школа актива ВГУ

Археологическое наследие Центрального Черноземья

Студенты – Детям

На факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

Для обеспечения проживания студентов и аспирантов очной формы обучения университет имеет 8 студенческих общежитий.

Для медицинского обслуживания обучающихся в университете имеется студенческая поликлиника. В поликлинике ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных, консультации узкими специалистами, лабораторно-диагностические исследования, а также проводятся лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.

Организации отдыха студентов университета ректорат, профком, студенческий профком, студенческий совет уделяют большое внимание и на эти цели выделяют значительные средства. Работают спортивный клуб и оздоровительно-спортивный центр; в летний период предоставляются бесплатные путевки в спортивно-оздоровительный комплекс «Веневитиново» и на Черноморское побережье Кавказа.

При успешном выполнении учебного плана на хорошо и отлично обучающиеся получают стипендию, а при получении только отличных оценок – повышенную стипендию. Социальную стипендию получают социально незащищенные обучающиеся.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц.

В соответствии с ФГОС ВО по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии бакалавриата оценка качества освоения обучающимися АОП включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

На основе требований ФГОС ВО по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии разработана матрица соответствия компетенций и составных частей АОП (приложение 5).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями АОП ВО по направлению подготовки 14.03.02 Ядерные физика и технологии для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств.

Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; примерную тематику курсовых работ, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся (приложение 6).

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по АОП бакалавриата осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования П ВГУ 2.1.07 – 2013.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится Университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, прочитать и оформить задание, передвигаться, общаться с членами комиссии);

- использование необходимых технических средств с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, подъемников, др. приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям АОП создаются и утверждаются фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Организация текущего контроля осуществляется в соответствии с учебным планом подготовки и включает в себя - контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых проектов, работ, рефератов и т. п., иные формы контроля, позволяющие оценить уровень освоения компетенций обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом программы. Цель промежуточных аттестаций бакалавров – установить степень соответствия достигнутых бакалаврами промежуточных результатов обучения (освоенных компетенций) планировавшимся при разработке АОП результатам. В ходе промежуточных аттестаций проверяется уровень сформированности компетенций, которые являются базовыми при переходе к следующему году обучения.

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников АОП бакалавриата по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии и профилю подготовки "Физика атомного ядра и частиц".

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Цель итоговой аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач. Основными задачами итоговой аттестации являются - проверка соответствия выпускника требованиям ФГОС ВПО и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Итоговая аттестация включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

ВУЗ, на основе Положения об итоговой аттестации выпускников вузов Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки РФ, требований ФГОС ВПО и рекомендаций примерной АОП по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии и профилю подготовки "Физика атомного ядра и частиц", разрабатывает и утверждает требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

Тематика выпускных квалификационных работ согласуется с работодателями и учитывает современные тенденции развития ядерной физики, как на внутреннем, так и на международном уровнях.

7.2.1. Требования к государственному экзамену.

Порядок проведения и программа государственного экзамена «Физика» определены с учетом требований ФГОС и методических рекомендаций УМО по классическому университетскому образованию. Государственный выпускной экзамен «Физика» призван дать

возможность установить уровень образованности, полноту знаний и навыков, приобретенных выпускником в рамках образовательной программы направления; уровень интеллектуальных способностей бакалавра, его творческие возможности для дальнейшего продолжения образования в магистратуре или производственной деятельности. В материалах, выносимых на государственный экзамен, представляются основные разделы дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла, причем в них, прежде всего, находят отражение фундаментальные составляющие этих дисциплин. Программа государственного экзамена утверждается Ученым советом факультета, а его продолжительность устанавливается ГАК по согласованию с вузом.

Цель итогового государственного экзамена в бакалавриате – проверка теоретической и практической подготовленности выпускника к осуществлению профессиональной деятельности и возможному продолжению обучения в магистратуре, определить уровень освоения выпускником общекультурных и профессиональных компетенций. Экзамен проводится Государственной аттестационной комиссией в сроки, предусмотренные рабочим учебным планом.

При оценке итогового государственного экзамена учитываются:

- правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия смысла физических явлений;
- точность формулировки и употребления общенаучных и специальных физических понятий и терминов;
- степень сформированности общекультурных и профессиональных компетенции экзаменуемого;
- самостоятельность, грамотность и логическая последовательность ответа.

Оценка “отлично”:

- содержание вопросов раскрыто в полном объеме программы;
- четко и правильно даны определения и раскрыто содержание концептуальных физических понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины;
- для доказательства высказываемого утверждения использованы теоретические знания, математические выводы и результаты наблюдений и опытов;
- ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов, опираясь на знания, приобретенные в процессе прохождения профессиональной образовательной программы и специализации по выбранному направлению физики.

Оценка “хорошо”:

- раскрыто основное содержание ответов на вопросы;
- в основном правильно даны определения понятий, использованы научные термины;
- ответ самостоятельный;
- определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, исправляемые по дополнительным вопросам экзаменаторов.

Оценка “удовлетворительно”:

- усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;
- определения понятий недостаточно четкие;
- не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении;
- допущены несущественные ошибки и неточности в использовании научной терминологии, в определении понятий.

Оценка “неудовлетворительно”:

- ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала;
- не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов;
- допущены грубые ошибки в определении понятий и при использовании терминологии.

гии.

7.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.

Выпускная квалификационная работа бакалавра, представляемая в виде рукописи, является итоговой оценкой деятельности студента, предназначена для получения выпускником опыта постановки и проведения научного исследования. По форме представляет собой углубленную курсовую исследовательскую работу (теоретическую (расчетную) или экспериментальную) и должна отражать умение выпускника решать ту или иную научную проблему в составе научного коллектива.

Тема выпускной работы определяется кафедрой, реализующей соответствующий профиль подготовки, и утверждается Ученым советом физического факультета. Защита выпускной работы проводится на заседании ГАК. Рецензенты назначаются из числа научно-педагогических сотрудников или высококвалифицированных специалистов образовательных, производственных и других учреждений и организаций. В качестве рецензента может выступать представитель работодателей из соответствующих профильных отраслей.

Порядок защиты ВКР устанавливается Ученым советом факультета.

Рекомендуется следующая процедура:

- устное сообщение автора ВКР (5-10 минут);
- вопросы членов ГАК и присутствующих на защите;
- отзыв руководителя ВКР в устной или письменной форме;
- отзыв рецензента ВКР в устной или письменной форме;
- ответ автора ВКР на вопросы и замечания;
- дискуссия;
- заключительное слово автора ВКР;

В своем отзыве руководитель ВКР обязан:

- определить степень самостоятельности студента в выборе темы, поисках материала, методики его анализа;
- оценить полноту раскрытия темы студентом;
- установить уровень профессиональной подготовки выпускника, освоением комплекса

теоретических и практических знаний, широту научного кругозора студента либо определить

степень практической ценности работы.

Рецензент в отзыве о ВКР оценивает:

- степень актуальности и новизны работы;
- четкость формулировок цели и задач исследования;
- степень полноты обзора научной литературы;
- структуру работы и ее правомерность;
- надежность материала исследования — его аутентичность, достаточный объем;
- научный аппарат работы и используемые в ней методы;
- теоретическую значимость результатов исследования;
- владение стилем научного изложения;
- практическую направленность и актуальность проекта.

Отзыв завершает вывод о соответствии работы основным требованиям, предъявляемым к ВКР данного уровня. Оценка за ВКР выставляется ГАК с учетом предложений рецензента и мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются:

- содержание работы;
- ее оформление;
- характер защиты.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Наряду с классическими формами обучения на кафедрах, осуществляющих учебный процесс по направлению в рамках АОП, предусматривается:

- приглашение ведущих специалистов – практиков из числа руководителей отраслевых предприятий для проведения мастер – классов по дисциплинам профессионального цикла;

- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов глобальной сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;

- применение ПЭВМ и программ компьютерной графики по циклам общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин при проведении практических занятий.

Для самостоятельной работы студентов предусматривается разработка по всем дисциплинам АОП методических рекомендаций, с помощью которых студент организует свою работу. В процессе самостоятельной работы студенты имеют возможность контролировать свои знания с помощью разработанных тестов по дисциплинам специальности.

Кроме того, в образовательном процессе используются следующие инновационные методы:

- применение мультимедийных учебников и учебных пособий;

- применение активных методов обучения, «контекстного обучения» и «обучения на основе опыта».

Локальные нормативные акты, разработанные университетом для обеспечения образовательного процесса, в.т.ч. для адаптированной образовательной программы:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования;

Положение о порядке реализации дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту в Воронежском государственном университете, в том числе для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета.

Положение о порядке проведения практик по направлению подготовки 14.03.02 Ядерные физика и технологии

Программа составлена кафедрой ядерной физики

Программа рекомендована НМС физического факультета

Декан физического факультета _____ /А.М. Бобрешов/

Зав. кафедрой ядерной физики _____ /С.Г. Кадменский/

Куратор программы _____ /Ю.В. Иванов/

2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестры			
			Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя								
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР				Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр				СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб			Пр	СР	Конт роль			Всего	Кон такт.	Лек
ИТОГО (с факультативами)				1080								29	19 5/6		1260									34	23		2340							62	42 5/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1008								27			1260									34			2268						60				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			54,6											55,2											54,9											
	ОП, факультативы (в период экз. сес)			54											54												54										
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.			25,4											25,1												25,3										
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.			25,4											25,1												25,3										
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			3,2											3,6												3,4										
ДИСЦИПЛИНЫ				1080	524	240	84	200	412	144	29	ТО: 17 Э: 2 Э: 2			1008	430	84	140	206	398	180	27	ТО: 15 Э: 3 Э: 1/3			2088	954	324	224	406	810	324	55	ТО: 32 1/6 Э: 6			
1	Б1.Б.01	Иностранный язык	За	72	34		34		38		2			Экз	72	30		30		6	36	2			Экз За	144	64		64		44	36	4		52	1234	
2	Б1.Б.03	Философия	Экз	144	50	34		16	58	36	4														Экз	144	50	34		16	58	36	4		109	3	
3	Б1.Б.04	Математика	Экз(2) За(2)	324	168	102		66	84	72	9			Экз За	180	88	28		60	56	36	5			Экз(3) За(3)	504	256	130		126	140	108	14			12345	
4	Б1.Б.04.01	Математический анализ	Экз За	144	68	34		34	40	36	4														Экз За	144	68	34		34	40	36	4		56	123	
5	Б1.Б.04.04	Векторный и тензорный анализ	За	72	50	34		16	22		2														За	72	50	34		16	22		2		56	3	
6	Б1.Б.04.05	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Экз	108	50	34		16	22	36	3														Экз	108	50	34		16	22	36	3		56	3	
7	Б1.Б.04.07	Теория вероятности и математическая статистика												Экз	108	44	14		30	28	36	3			Экз	108	44	14		30	28	36	3		58	4	
8	Б1.Б.04.08	Интегральные уравнения и вариационное исчисление												За	72	44	14		30	28		2			За	72	44	14		30	28		2		56	4	
9	Б1.Б.05	Физика	Экз	180	102	34	34	34	42	36	5			Экз	180	104	14	60	30	40	36	5			Экз(2)	360	206	48	94	64	82	72	10			123456	
10	Б1.Б.05.03	Электричество и магнетизм	Экз	180	102	34	34	34	42	36	5														Экз	180	102	34	34	34	42	36	5		58	3	
11	Б1.Б.05.04	Волны и оптика												Экз	180	104	14	60	30	40	36	5			Экз	180	104	14	60	30	40	36	5		59	4	
12	Б1.Б.07	Безопасность жизнедеятельности												За	108	44	14		30	64		3			За	108	44	14		30	64		3		164	4	
13	Б1.Б.08	Физическая культура и спорт	За	18	18	4		14			0,5			За	18	18			18			0,5			За(2)	36	36	4		32			1		21	1234	
14	Б1.В.01	Теоретическая механика												Экз	108	28	14		14	44	36	3			Экз	108	28	14		14	44	36	3		55	4	
15	Б1.В.07	Системы программного обеспечения	За	144	32	16	16		112		4														За	144	32	16	16		112		4		58	3	
16	Б1.В.08	Новые информационные технологии в науке и образовании												Экз	108	28	14	14		44	36	3			Экз	108	28	14	14		44	36	3		58	4	
17	Б1.В.10	Практикум на ЭВМ												За	180	36		36		144		5			За	180	36		36		144		5		58	4	
18	Б1.В.22	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту		54	54			54							54	54			54							108	108			108					21	123456	
19	Б1.В.ДВ.10.01	Рынок ценных бумаг	За	72	32	16		16	40		2														За	72	32	16		16	40		2		83	3	
20	Б1.В.ДВ.10.02	Основы маркетинга	За	72	32	16		16	40		2														За	72	32	16		16	40		2		83	3	
21	Б1.В.ДВ.10.03	Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями	За	72	32	16		16	40		2														За	72	32	16		16	40		2		111	3	
22	ФТД.В.01	Актуальные проблемы теории познания	За	72	34	34			38		2														За	72	34	34			38		2		109	3	
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Экз(4) За(7)											Экз(5) За(4)											Экз(9) За(11)											
ПРАКТИКИ			(План)													252	4			4	248		7	4 2/3			252	4			4	248		7	4 2/3		
	Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская												ЗаО	252	4			4	248		7	4 2/3		ЗаО	252	4			4	248		7	4 2/3			
ГИА			(План)																																		
КАНИКУЛЫ												1												6										7			

4 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 7										Семестр 8										Итого за ку		
			Контроль	Академических часов							ЗЕТ	Неделя	Контроль	Академических часов							ЗЕТ	Неделя		Контроль	
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль					
ИТОГО				1080							30				1080						30				
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080							30	20 1/6			1080						30	20			
ДИСЦИПЛИНЫ				1080	432	198	36	198	540	108	30	ТО: 18 1/6 Э: 2		756	268	62	64	142	452	36	21	ТО: 13 1/3 Э: 2/3			
1	Б1.Б.10	Политология	За	72	36	18		18	36		2														За
2	Б1.Б.15	Психология											За	108	38	12		26	70		3				За
3	Б1.В.05	Термодинамика и статистическая физика	Экз	144	72	36		36	36	36	4														Экз
4	Б1.В.09	Численные методы и математическое моделирование	Экз	108	36			36	36	36	3														Экз
5	Б1.В.13	Ядерная электроника											За	144	52			52	92		4				За
6	Б1.В.18	Дозиметрия и радиационная безопасность	ЗаО	108	54	18		36	54		3														ЗаО
7	Б1.В.20	Компьютерный практикум	ЗаО	72	36			36	36		2														ЗаО
8	Б1.В.ДВ.01.01	Ускорители заряженных частиц	За	144	54	36		18	90		4														За
9	Б1.В.ДВ.01.02	Астрофизика	За	144	54	36		18	90		4														За
10	Б1.В.ДВ.03.01	Системы многих частиц	Экз	144	36	36			72	36	4														Экз
11	Б1.В.ДВ.03.02	Перенос излучений	Экз	144	36	36			72	36	4														Экз
12	Б1.В.ДВ.04.01	Ядерные модели	За	144	54	36		18	90		4														За
13	Б1.В.ДВ.04.02	Радиационная физика	За	144	54	36		18	90		4														За
14	Б1.В.ДВ.05.01	Альфа-, бета, гамма-спектроскопия											За	144	52	26		26	92		4				За
15	Б1.В.ДВ.05.02	Основы сверхпроводимости											За	144	52	26		26	92		4				За
16	Б1.В.ДВ.06.01	Экспериментальные методы ядерной спектроскопии											ЗаО	144	76	12	64		68		4				ЗаО
17	Б1.В.ДВ.06.02	Физика плазмы и термоядерных реакций											ЗаО	144	76	12	64		68		4				ЗаО
18	Б1.В.ДВ.07.01	Ядерные реакции											Экз	108	38	12		26	34	36	3				Экз
19	Б1.В.ДВ.07.02	Атомные электростанции											Экз	108	38	12		26	34	36	3				Экз
20	Б1.В.ДВ.09.01	Автоматизированные системы научных исследований	За	144	54	18	36		90		4														За
21	Б1.В.ДВ.09.02	Дополнительные главы теории атомных спектров	За	144	54	18	36		90		4														За
22	Б1.В.ДВ.11.01	Электроника в атомной энергетике											ЗаО	108	12			12	96		3				ЗаО
23	Б1.В.ДВ.11.02	Великое объединение и суперсимметрии											ЗаО	108	12			12	96		3				ЗаО
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(4) ЗаО(2)										Экз За(3) ЗаО(2)										Экз(4) За(7)		
ПРАКТИКИ			(План)											108					108		3	2			
Производственная практика, преддипломная													За	108					108		3	2			За
ГИА			(План)											216					216		6	4			
Подготовка и защита ВКР													Экз	216					216		6	4			Экз
КАНИКУЛЫ												1										8 4/6			

Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин

Б1.Б.1. Иностранный язык.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Основной целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, учебно-познавательной и профессиональной сфер деятельности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Бытовая сфера общения.

Раздел 2. Социально-культурная сфера общения.

Раздел 3. Учебно-познавательная сфера общения.

Раздел 4. Профессиональная сфера общения.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОК-11, ОК-12;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- базовую терминологию, выражения и фразеологические единицы в профессиональной области;
- особенности письменной и устной речи в сфере профессиональных коммуникаций на иностранном языке;

уметь:

- понимать информацию при чтении научно-популярной и справочной литературы на профессиональные темы осуществлять письменный перевод специальных технических текстов с иностранного языка на русский;
- самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас.

владеть:

- способностью и готовностью к устной и письменной деловой коммуникации в английском языке;
- различными видами речевой деятельности (письмо, чтение, говорение) на иностранном языке;
- навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;
- навыками самостоятельного освоения новых знаний, использования иностранного языка в профессиональной деятельности

6. Общая трудоемкость дисциплины.

324 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (1,2,3 семестр), экзамен (4 семестр).

Б1.Б.2 История.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Цель курса – сформировать у студентов целостное представление об основных этапах и тенденциях исторического развития России с древнейших времен и до наших дней; способствовать пониманию значения истории для осознания поступательного развития общества, его единства и противоречивости.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шестнадцати разделов.

Раздел 1. Историческое наследие древнейших цивилизаций.

Раздел 2. Место Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь.

Раздел 3. От Руси к России: образование единого российского государства.

Раздел 4. Общие черты и особенности развития стран Запада и Востока в XVI – XVII вв. Россия в XVI - XVII вв.

Раздел 5. XVIII в. в мировой истории. Начало российской модернизации.

Раздел 6. Основные тенденции развития всемирной истории в XIX в. Поиск путей реформирования России

Раздел 7. Россия в начале XX в.

Раздел 8. Первая мировая война. Россия в 1917г.: выбор пути исторического развития. Раздел 9. Установление советской власти в России. Гражданская война и интервенция. Раздел 10. Развитие советского общества в 1920 - 1930-е годы.

Раздел 11. Вторая мировая и Великая Отечественная войны.

Раздел 12. СССР в послевоенные годы (1945-1952г.г.).

Раздел 13. Развитие СССР в 1950-е – первой половине 1960-х годов.

Раздел 14. СССР во второй половине 1960-х – начале 1980-х годов.

Раздел 15. От попыток модернизации социализма к смене модели общественного развития.

Раздел 16. Мировое сообщество и Россия на рубеже XX - XXI вв.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОК-6;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные события и процессы Отечественной истории, осознавать роль и место России в истории человечества и в современном мире;

уметь:

- анализировать процессы и явления, происходящие в обществе, выявлять проблемы, причинно-следственные связи, закономерности и главные тенденции развития исторического процесса;
- бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия;
- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную

речь;

владеть:

- основными методами работы с историческими источниками, навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- основами исторического мышления, навыками сбора, систематизации и самостоятельного анализа информации о социально-политических и экономических процессах;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (1 семестр).

Б1.Б.3 Философия.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

Каких-либо особенных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям в данном случае не предусматривается, поскольку курс философии может быть освоен выпускником образовательного учреждения среднего полного (общего) образования.

2. Цель изучения дисциплины.

- 1) формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования;
- 2) овладение базовыми принципами и приемами философского познания;
- 3) введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности,
- 4) выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре.

Раздел 2. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии.

Раздел 3. Философская онтология. Раздел

Раздел 4. Теория познания. Раздел

Раздел 5. Философия и методология науки. Раздел

Раздел 6. Социальная философия и философия истории. Раздел

Раздел 7. Философская антропология.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- определения предмета философии;
- исторические типы мировоззрения, специфики каждого из них;

- этапы становления мировой философской мысли, основных направлений философии, их представителей;
- основные философские подходы к определению общества и его структуры;
- содержания ключевых философских понятий.

уметь:

- определить предмет философии, место и роль философии в культуре;
- дать общую характеристику, назвать представителей основных философских школ и направлений;
- оценить уровень собственных философских знаний и умений;

владеть:

- навыками систематического подхода к анализу общественных явлений, теоретических и практических задач социальной жизни;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (3 семестр).

Б1.Б.4.1 Математический анализ.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения 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 и интегрального исчисления нескольких переменных. Изучение криволинейных и поверхностных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семнадцати разделов.

Раздел 1. Числовые множества.

Раздел 2. Предел последовательности.

Раздел 3. Предел функции.

Раздел 4. Теоремы о непрерывных функциях.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление.

Раздел 6. Теоремы о дифференцируемых функциях.

Раздел 7. Неопределённые интегралы.

Раздел 8. Определённые интегралы.

Раздел 9. Геометрические приложения определённого интеграла.

Раздел 10. Функции многих переменных.

Раздел 11. Экстремумы функций многих переменных.

Раздел 12. Кратные интегралы.

Раздел 13. Криволинейные интегралы.

Раздел 14. Числовые ряды.

Раздел 15. Функциональные и степенные ряды.

Раздел 16. Интегралы, зависящие от параметра.

Раздел 17. Ряды Фурье и преобразование Фурье.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся 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.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

468 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (1-3 семестр)/зачет (1-3 семестр).

Б1.Б.4.2 Аналитическая геометрия.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) "Аналитическая геометрия" являются: формирование геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Системы координат.

Раздел 2. Векторы и прямая линия на плоскости.

Раздел 3. Кривые второго порядка

Раздел 4. Векторы в пространстве.

Раздел 5. Уравнение поверхности и кривой в пространстве.

Раздел 6. Поверхности 2-го порядка.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные понятия, теоремы и методы аналитической геометрии.

уметь:

- применять методы аналитической геометрии при решении профессиональных задач;

владеть:

- математическим аппаратом аналитической геометрии, необходимым для профессиональной деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр).

Б1.Б.4.3 Линейная алгебра.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

С курса высшей алгебры начинается математическое образование. Знания, полученные в этом курсе, используются в аналитической геометрии, математическом анализе, функциональном анализе, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, дискретной математике и математической логике, теории чисел, методах оптимизации и др. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках школьной программы.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Векторные пространства.

Раздел 2. Линейные отображения.

Раздел 3. Жорданова форма оператора.

Раздел 4. Билинейные и квадратичные формы.

Раздел 5. Евклидовы и унитарные пространства.

Раздел 6. Аффинные пространства и аффинные отображения.

Раздел 7. Проективные пространства.

Раздел 8. Тензоры.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, теоремы и методы линейной алгебры;

уметь:

- применять методы линейной алгебры при решении профессиональных задач;

владеть:

- математическим аппаратом линейной алгебры, необходимым для профессиональной деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

6. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (2 семестр).

Б1.Б.4.4 Векторный и тензорный анализ.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Целью курса «Векторный и тензорный анализ» является изучение основ векторного и тензорного анализа и их приложений.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Векторная алгебра и элементы дифференциальной геометрии.

Раздел 2. Скалярные поля.

Раздел 3. Векторные поля.

Раздел 4. Специальные виды полей.

Раздел 5. Криволинейные системы координат.

Раздел 6. Дифференциальные операции в криволинейных координатах.

Раздел 7. Тензорная алгебра

Раздел 8. Приложения тензорного анализа.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы векторного и тензорного 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.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

Б1.Б.4.5 Дифференциальные уравнения.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» ставит своей целью ознакомление студентов с важнейшими разделами теории дифференциальных уравнений и ее применением в различных областях математики, а также научить студентов строить математические модели в терминах дифференциальных уравнений и исследовать эти модели аналитическими, качественными и приближенными методами. В процессе обучения излагается общая теория дифференциальных уравнений и систем; задача Коши и краевые задачи; линейные уравнения и системы; теория устойчивости.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений .

Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения n-го порядка.

Раздел 4. Краевая задача для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

Раздел 5. Системы дифференциальных уравнений.

Раздел 6. Теория устойчивости.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- типы дифференциальных уравнений первого порядка, способы их решения;
- линейные дифференциальные уравнения;
- применения линейных дифференциальных уравнений к решению физических и профессиональных задач;

уметь:

- решать дифференциальные уравнения первого порядка;

- решать дифференциальные уравнения высших порядков с разделяющимися переменными;
 - использовать информационные технологии для решения физических задач;
- владеть:
- навыками использования математического аппарата для решения физических задач;
 - методами оценки экспериментальных результатов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (3 семестр).

Б1.Б.4.6 Теория функций комплексного переменного.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Целью курса «Теория функций комплексного переменного» является изучение основ теории функций комплексного переменного.

Основная задача учебного курса: изучение комплекса методов теории функций комплексного переменного, применяющихся при решении прикладных задач. В результате изучения курса студент должен знать теоретические основы и практические приложения разделов теории функций комплексного переменного; иметь представление о приложениях различных методов теории функций комплексного переменного к задачам физики и других естественных наук.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного.

Раздел 2. Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитические функции.

Раздел 3. Интегрирование функции комплексного переменного.

Раздел 4. Ряды. Теория вычетов.

Раздел 5. Конформные отображения.

Раздел 6. Преобразование Лапласа и его свойства.

Раздел 7. Приложения теории функций комплексного переменного к задачам физики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы определения и понятия теории функций комплексного переменного;

уметь:

- производить действия над комплексными числами;
- выяснять, является ли функция аналитической;
- дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного; – находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана.

владеть:

- техникой работы с комплексными числами;
- техникой работы с функциями комплексного переменного.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (5 семестр).

Б1.Б.4.7 Теория вероятности и математическая статистика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.4 (Математика).

2. Цель изучения дисциплины.

Курс посвящен изучению методов статистической обработки ядерно-физических измерений.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Случайные величины.

Раздел 2. Функции случайных величин.

Раздел 3. Некоторые специальные распределения.

Раздел 4. Эксперимент и статистическая обработка параметров распределения.

Раздел 5. Статистическая проверка гипотез.

Раздел 6. Регрессионный анализ.

Раздел 7. Корреляционный анализ.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– статистический анализ.

уметь:

– планировать эксперимент, определять закономерности поведения регистрируемой величины или ее функций на основе статистического анализа. эксперимента.

владеть:

– основными методами и приемами обработки результатов эксперимента.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (4 семестр).

Б1.Б.4.8 Интегральные уравнения и вариационное исчисление.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.Б.4 (Математика). Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Интегральные уравнения» связан с другими разделами математики.

2. Цель изучения дисциплины.

Изучение интегральных уравнений, способов их решения.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Введение в предмет. История. Основные понятия. Вариационное исчисление.

Раздел 2. Линейные интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра второго рода.

Раздел 3. Интегральные уравнения первого рода.

Раздел 4. Линейные интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра второго рода.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной направлению специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

уметь:

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

владеть:

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

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр).

Б1.Б.5.1 Механика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика).

2. Цель изучения дисциплины.

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

- 1) Этот курс является экспериментальным и должен знакомить 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, а должен научить студентов использовать теоретические знания для решения практических задач. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и сопровождаться необходимыми семинарскими занятиями (решение задач).

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов.

Раздел 1. Предмет и задачи механики.

Раздел 2. Кинематика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.

Раздел 3. Механический принцип относительности.

Раздел 4. Основы специальной теории относительности (кинематика Лоренца).

Раздел 5. Динамика материальной точки.

Раздел 6. Энергия, работа, мощность.

Раздел 7. Законы сохранения в механике.

Раздел 8. Динамика абсолютно твёрдого тела.

Раздел 9. Поле тяготения.

Раздел 10. Неинерциальные системы отсчёта.

Раздел 11. Колебания

Раздел 12. Деформация и напряжение в твёрдых телах.

Раздел 13. Механика жидкостей и газов

Раздел 14. Волны в сплошной среде.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- знать основные понятия и законы механики;
- движение материальной точки, твёрдого тела и механической системы (в объёме данной программы);
- понимать те методы механики, которые рассматриваются в данном курсе ;

уметь:

- уметь прилагать полученные знания к решению соответствующих задач меха;

владеть:

- навыками наблюдения физических явлений и экспериментального исследования;
- методами точных физических измерений и методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами;
- навыками самостоятельной работы с литературой.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

252 часа.

7. Формы контроля

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (1 семестр), экзамен (1 семестр).

Б1.Б.5.2 Молекулярная физика и основы статистической термодинамики.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика).

2. 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).

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит :

- 1) Предмет молекулярной физики. Молекулы; межмолекулярные взаимодействия.
- 2) Экспериментальные основы кинетической теории газов.
- 3) Газ в поле внешних потенциальных сил: Закон Больцмана и его проверка (опыты Перрена). Барометрическая формула. Понятие о распределении Максвелла-Больцмана.
- 4) Столкновение молекул газа.
- 5) Общая характеристика процессов переноса. Законы Фурье, Ньютона-Стокса, Фика. Молекулярная интерпретация явлений переноса: вычисление коэффициентов диффузии, вязкости и теплопроводности.
- 6) Термодинамический метод. Термодинамические системы. Внутренняя энергия системы. Внешняя работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики.
- 7) Преобразование теплоты в работу; обратимые и необратимые термодинамические процессы; квазистатические процессы. Циклы. Принцип Томсона и другие формулировки второго начала термодинамики. Цикл Карно.
- 8) Неравенство Клаузиуса. Энтропия.
- 9) Реальные газы. Межмолекулярные взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
- 10) Особенности теплового движения молекул в жидкости. Ближний порядок в жидкости, особенности явлений переноса в жидкости. Явления, обусловленные наличием свободной поверхности. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
- 11) Твердые тела: кристаллические и аморфные твердые тела; полимеры.
- 12) Фазовые превращения первого и второго рода. Испарение жидкости и конденсация пара. Динамическое равновесие. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обу-

чения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и законы молекулярной физики, границы их применимости;

уметь:

- применять законы молекулярной физики для количественного решения конкретных задач;

владеть:

- навыками решения физических задач,
- навыками проведения физических измерений.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

252 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (2 семестр), экзамен (2 семестр).

Б1.Б.5.3 Электричество и магнетизм.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5.3 (Физика).

Курс «Электричество и магнетизм» является предшествующим для курсов теоретической физики, а также ряда курсов технологического цикла (теоретические основы электротехники), а также для освоения дисциплин специальности.

2. Цель изучения дисциплины.

Курс «Электричество и магнетизм» является составной частью курса общей физики - основного в общей системе современной подготовки физиков - профессионалов. Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта Высшего профессионального образования к подготовке студентов по специальности 14.03.02 «Ядерные физики и технологии». Главной задачей курса является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специальных курсов. В связи с этим формулируются главные требования, предъявляемые к курсу " Электричество и магнетизм ". Первое из них заключается в мировоззренческой и методологической направленности курса. Необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы. Создание такой картины происходит поэтапно, путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют. Во вторых, в рамках единого подхода классической (доквантовой) физики необходимо рассмотреть все основные явления и процессы происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений. При этом нельзя ограничиваться чисто понятийными понятиями, а необходимо научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений. По мере необходимости в курсе вводятся некоторые элементы релятивизма, статистически-вероятностных методов, квантовых представлений, которые потом конкретизируются и уточняются в курсах теоретической физики. В третьих, необходимо научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Электростатика.

Раздел 3. Постоянный электрический ток.

Раздел 4. Стационарное магнитное поле.

Раздел 5. Магнитное поле в веществе.

Раздел 6. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный ток. Раздел 7. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в

форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные явления и эксперименты по электричеству и магнетизму;
- методы физических исследований и измерений;
- международную систему единиц (СИ);
- физические понятия и величины, необходимые для описания электромагнитных явлений;
- основные модели электромагнетизма;
- физические принципы, законы и теории электромагнетизма;

уметь:

- проводить измерения электродинамических явлений и обрабатывать их результаты;
- рассчитывать основные параметры электрических схем постоянного и переменного тока;
- выявлять существенные признаки электромагнитных явлений;
- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях электромагнитных явлений и процессов;
- опознавать в природных явлениях известные электромагнитные модели;
- строить математические модели для описания простейших электромагнитных явлений;
- давать определения основных понятий и величин электродинамики;
- формулировать основные электромагнитные законы и границы их применимости;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- применять знание теории электромагнетизма для анализа незнакомых физических ситуаций;

владеть:

- анализа и синтеза цепей;
- навыками решения элементарных задач по генерации, передаче и трансформации электрической энергии;
- проведения простейших исследований электромагнетизма с использованием основных экспериментальных методов;
- использования международной системы единиц измерения электромагнитных величин (СИ) при физических расчётах и формулировке физических закономерностей;
- применения метода оценки порядка электромагнитных величин при их расчётах;
- применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших экспериментов по электромагнетизму;
- численных расчётов физических величин при решении физических задач;
- методом анализа и синтеза цепей;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр), экзамен (3 семестр).

Б1.Б.5.4 Оптика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1 (Физика).

2. Цель изучения дисциплины.

Курс "Оптика" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по направлению "Ядерная физика и технологии", в области физических основ волновых явлений. Задачей является рассмотреть единый подход к изучению волновых процессов различной физической природы, сформировать у студентов представление об основных закономерностях возбуждения и распространения волн, о наиболее важных оптических явлениях; дать навыки простейших практических расчетов волновых процессов.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1 Упругие волны.

Раздел 2. Электромагнитные волны.

Раздел 3 Интерференция света.

Раздел 4. Дифракция света.

Раздел 5. Поляризация света.

Раздел 6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Раздел 7. Квантовые свойства света.

Раздел 8. Нелинейные оптические явления.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы электромагнитной теории света,
- основы геометрической оптики,
- основные явления физической оптики, включающие явления интерференции, дифракции, поляризации, амплитудные и фазовые соотношения при отражении и преломлении света на границе раздела изотропных диэлектриков,
- явление дисперсии света, основы оптики кристаллов;

уметь:

- применять законы геометрической и волновой оптики для качественного анализа и количественного решения физических задач фундаментального и прикладного характера,
- ориентироваться в многообразии приложений оптических законов и явлений в современных технологиях;

владеть:

- методами решения задач на основе законов оптики,
- методами постановки эксперимента для проверки основных законов оптики,
- основными навыками работы с оптическими экспериментальными установками.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр), экзамен (4 семестр).

Б1.Б.5.5 Атомная физика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика).

Для освоения дисциплины требуется знание следующих дисциплин: общей физики: механики, электричества, молекулярной физики. Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Физика твердого тела, Материаловедение.

2. Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины состоит в изучении фундаментального раздела физики, лежащего в основе современного научного миропонимания и формировании у студентов навыков физического мышления. Приобретенные теоретические знания и практические навыки позволят студентам самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи по атомной физике.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов.

Раздел 1. Развитие атомистических представлений о веществе.

Раздел 2. Развитие атомистических представлений об излучении.

Раздел 3. Волновые свойства частиц.

Раздел 4. Строение атома и теория Бора.

Раздел 5. Физические основы квантовой механики.

Раздел 6. Орбитальный, спиновый и полный механический и магнитный моменты электрона в атоме.

Раздел 7. Структура и спектры сложных атомов.

Раздел 8. Молекулярные спектры.

Раздел 9. Рентгеновское излучение.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

2. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- законы и теоремы, знания основных методов решения практических и модельных задач по атомной физике;

уметь:

- практически применять соответствующий математический аппарат к решению задач атомной физики

владеть:

- системой понятий и основных положений атомной физики;
- знаниями, необходимыми для решения различных уравнений, используемых в атомной физике.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

180 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (5 семестр), экзамен (5 семестр).

Б1.Б.5.6 Введение в ядерную физику.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1 (Физика).

Для усвоения данного курса необходимо усвоить следующие дисциплины: Математический анализ, Общая физика: Механика, молекулярная физика, электричество, оптика. Дисциплина является предшествующей для таких курсов как:

Квантовая механика, Кинетика ядерно-физических процессов, Физика плазмы и термоядерных реакций, Статистическая физика. Ускорители заряженных частиц; Астрофизика; Основы радиобиологии; Статистическая физика; Квантовая механика; Макроэлектродинамика; Кинетика ядерно-физических процессов; Физика плазмы и термоядерных реакций; Атомные электростанции; Моделирование ядерно-физических процессов; Радиационная физика; Фундаментальные взаимодействия.

2. Цель изучения дисциплины.

Основными целями изучения являются ознакомление с современными представлениями физики атомного ядра, получение знаний теории атомного ядра.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Основные свойства атомных ядер.

Раздел 3. Капельная модель атомного ядра.

Раздел 4. Статические свойства атомных ядер.

Раздел 5. Вращение ядер.

Раздел 6. Модели атомного ядра.

Раздел 7. Взаимодействие излучения с веществом.

Раздел 8. Радиоактивные распады атомных ядер.

Раздел 9. Понятие о ядерных силах и их основные свойства.

Раздел 10. Основы физики элементарных частиц.

Раздел 11. Основы ядерной энергетики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- законы и теоремы, знания основных методов решения практических и модельных задач по ядерной физике;

уметь:

- практически применять соответствующий математический аппарат к решению задач ядерной физики;

владеть:

- системой понятий и основных положений ядерной физики;
- знаниями, необходимыми для решения различных задач ядерной физики.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр), экзамен (6 семестр).

Б1.Б.5.7 Компьютерный практикум.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.Б.5 (Физика). Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки такие как вычислительный эксперимент в физике, компьютерные модели и компьютерные технологии в ядерной физике и ядерной инженерии.

2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Компьютерный практикум» являются изучение современных программных средств, используемых для решения физических задач.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Обзор возможностей программных средств для аналитических и численных расчетов

Раздел 2. Решение задач по электричеству и магнетизму.

Раздел 3. Решение задач теме колебания и волны.

Раздел 4. Решение задач теме Оптика.

Раздел 5. Граничные условия.

Раздел 6. Визуализация результатов.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современное программное обеспечение, позволяющее решать физические задачи;

уметь:

- создавать математические модели физических явлений, задавать граничные условия и визуализировать полученные результаты;

владеть:

- навыками решения физических задач средствами компьютерного моделирования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.
Промежуточная аттестация - зачет с оценкой (4 семестр).

Б1.Б.6.1 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 АОП: Дисциплина «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» относится к математическому циклу АОП. 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 внутрипредметных логических и содержательно-методических связей образовательной области «Математика».

Структура дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия. Классификация уравнений в частных производных.	<i>Введение в предмет. Понятие дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Классификация уравнений, приведение к каноническому виду</i>
2	Задачи математической физики с уравнениями гиперболического типа.	<i>Физические задачи, приводящие к уравнениям 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.</i>
3	Задачи математической физики с уравнениями параболического типа.	<i>Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач Метод разделения переменных для урав-</i>

		<i>нений 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</i>
4	Теория обобщенных функций. Метод функции Грина	<i>Понятие обобщенной функции. Дельта функция и ее свойства. Дифференциальное уравнение для функции Грина, построение функции Грина с помощью дельта функции</i>
5	Задачи математической физики с уравнениями эллиптического типа.	<i>Физические задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Постановка краевых задач. Уравнение 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</i>
6	Нелинейные уравнения математической физики.	<i>Нелинейные уравнения. Уравнение Римана и его решение. Уравнение Кортевега де Вриза. Решение в виде распространяющихся уединенных волн. Солитоны.</i>
7	Численные методы математической физики.	<i>Основные понятия, сетка и сеточные функции. Разностная аппроксимация производных, разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностной схемы</i>

Формы текущей аттестации:

коллоквиум, контрольная работа.

Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

Форма промежуточной аттестации:

экзамен (6 семестр).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1.

Б1.Б.7 Химия.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью данного курса является изложение основных представлений и законов химии, демонстрация ключевой роли, которая эта наука играет в самых разных областях человеческой деятельности. Изучение химии дает фундаментальные знания, необходимые для многих прикладных наук. Основной задачей общей химии, составляющей фундамент всей системы химических знаний, является изложение общетеоретических концепций, представлений, законов. Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и их соединений на основе положений общей химии. При этом особое внимание обращается на тесную взаимосвязь между химическим строением вещества и его свойствами.

3. Структура дисциплины

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Стехиометрические законы химии.

Раздел 2. Строение атома и Периодический закон.

Раздел 3. Теория химической связи.

Раздел 4. Общие закономерности протекания химических реакций.

Раздел 5. Растворы.

Раздел 6. Окислительно - восстановительные реакции.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- важнейшие химические понятия;
- основные законы химии;
- основные теории химии;
- важнейшие вещества и материалы;

Уметь:

- называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- выполнять химический эксперимент;

- решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;
- работать с базами данных по химии для решения профессиональных задач;

владеть:

- фундаментальными знаниями по химии.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - экзамен (2 семестр).

Б1.Б.8 Безопасность жизнедеятельности.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Ведущая цель курса «Безопасность жизнедеятельности» состоит в ознакомлении студентов с основными положениями теории и практики проблем сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защитой его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и созданием комфортных условий жизнедеятельности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Введение. Человек и среда обитания.

Раздел 2. Чрезвычайные ситуации: общие понятия и классификация.

Раздел 3. ЧС природного характера.

Раздел 4. ЧС техногенного характера и защита от них.

Раздел 5. Безопасность трудовой деятельности.

Раздел 6. Чрезвычайные ситуации социального характера.

Раздел 7. Психологические аспекты чрезвычайной ситуации.

Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-3; ПК-9; ПК-11;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы органической и неорганической химии, общей физики;

уметь:

- использовать практические и теоретические знания для решения задач дисциплины;

владеть:

- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (4 семестр).

Б1.Б.9 Физическая культура.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Учебная дисциплина «Физическая культура» относится к базовому циклу Б1.

Приступая к изучению данной дисциплины студенты должны иметь физическую подготовку в объеме программы средней школы.

2. Цель изучения дисциплины.

Формирование физической культуры личности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента.

Раздел 2. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания.

Раздел 3. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

Раздел 4. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.

Раздел 5. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий.

Раздел 6. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП).

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции, практические занятия. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные и интерактивные, в том числе и групповые.

5. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1; ОК-13;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- о социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- научно – биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни; понятие о системе контроля и самоконтроля физического состояния и физического развития личности;

Уметь:

- критически оценивать собственные достоинства и недостатки, выбирать пути и средства развития первых и устранения последних;
- методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья;

Владеть

– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности; навыками творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей:

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - зачет (1-4 семестры).

Б1.В.ОД.1 Правоведение.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

При изучении данной дисциплины студенты опираются на знания, полученные в результате освоения школьного курса «Обществознание». Дисциплина «Правоведение» необходима для последующего успешного усвоения таких предметов «Социология» и «Политология».

2. Цель изучения дисциплины.

Цель учебной дисциплины состоит в формировании у студентов системы знаний об основах российского права.

Задачами дисциплины являются:

- воспитание правовой культуры у студентов;
- развитие навыков использования нормативных правовых документов в профессиональной деятельности;
- реализации прав и свободы человека и гражданина в различных сферах жизни;
- овладение понятийным аппаратом юриспруденции;
- усвоение основных институтов отраслевого российского законодательства.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Понятие и сущность права. Соотношение государства и права.

Раздел 2. Основы конституционного права РФ.

Раздел 3. Основы административного права РФ.

Раздел 4. Основы уголовного права РФ.

Раздел 5. Основы гражданского права РФ.

Раздел 6. Основы семейного права РФ.

Раздел 7. Основы трудового права РФ.

Раздел 8. Основы экологического права.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ПК-23;

В результате изучения курса «Правоведение» обучающийся должен знать:

- сущность и содержание базовых правовых понятий;

- основные положения Конституции РФ и отраслевого законодательства;

уметь:

- оперировать юридическими понятиями, правильно толковать правовые нормы и применять их на практике;

–

владеть:

- правовой терминологией, навыками работы с нормативно-правовыми актами, навыками реализации правовых норм и решения юридических проблем.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (6 семестр).

Б1.В.ОД.2 Политология.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Цель курса – сформировать у студентов представление о теоретических и прикладных особенностях политологического знания и его функциях; усвоить особенности предмета политической науки; сформировать представление о политических институтах и процессах, протекающих в современном обществе; о проблемах и особенностях становления политических режимов и формирования власти в России и в мире.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из десяти разделов.

Раздел 1. Политология как наука.

Раздел 2. Политика как социальное явление.

Раздел 3. Политическая власть.

Раздел 4. Политические режимы.

Раздел 5. Политические системы.

Раздел 6. Политические партии и партийные системы.

Раздел 7. Политические элиты и политическое лидерство.

Раздел 8. Электоральный процесс.

Раздел 9. Политические отношения и политические конфликты.

Раздел 10. Мировая политика и международные отношения.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-6, ОК-9;

знать:

- предмет, систему категорий, методов и методик политологии;
- базовые теоретические подходы в исследовании основных проблем политического знания;
- структуру, особенности формирования, функционирования и развития современной российской социально-политической системы;

уметь:

- анализировать и оценивать социально-политические проблемы при решении профессиональных задач;

- анализировать информационные массивы, обеспечивающие мониторинг социальной и политической сферы;

владеть:

- классическими и современными способами исследования политических явлений и процессов;
- навыками самостоятельного определения, обоснования и реализации методов и методик политических исследований;

7. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр).

Б1.В.ОД.3 Экономика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина базовой части цикла Б1.

Требования к входным знаниям не требуются.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью является подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающими знаниями, позволяющими ориентироваться в экономической ситуации жизнедеятельности людей.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шестнадцати разделов.

Раздел 1. Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие.

Раздел 2. Экономические системы.

Раздел 3. Общественное производство.

Раздел 4. Рынок, его возникновение и характеристика.

Раздел 5. Механизм функционирования рынка.

Раздел 6. Рынки факторов производства.

Раздел 7. Теория фирмы.

Раздел 8. Основы менеджмента фирмы.

Раздел 9. Национальная экономика как единая система.

Раздел 10. Инвестиции и экономический рост.

Раздел 11. Денежно-кредитная и банковская системы.

Раздел 12. Финансовая система.

Раздел 13. Макроэкономическая нестабильность.

Раздел 14. Доходы и уровень жизни населения.

Раздел 15. Экономическая роль государства.

Раздел 16. Мировая экономика.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-8, ОК-9;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные концепции экономики;
- понятие спроса и предложения;
- типы рыночных структур;
- основные экономические институты;
- понятие равновесия;

- характерные признаки трансформационных процессов в экономике;
уметь:

- анализировать основные экономические события в стране и за ее пределами, находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в текущих проблемах экономики;
- анализировать социальную, внешнеэкономическую, бюджетно-налоговую и денежно-кредитную политику государства; издержки и результаты собственной хозяйственной деятельности;
- определять текущую ценность будущих благ, наличие положительных и отрицательных внешних эффектов хозяйствования, основные мотивы и тенденции в институциональных преобразованиях.

владеть:

- организационно-управленческими навыками.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (2 семестр).

Б1.В.ОД.4 Менеджмент и маркетинг.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины). Требования к входным знаниям не требуются.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью является подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающими знаниями, позволяющими ориентироваться в экономической ситуации жизнедеятельности людей.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из тринадцати разделов.

Раздел 1. Введение в менеджмент

Раздел 2. Общая теория управления.

Раздел 3. Коммуникации в системе управления.

Раздел 4. Организационные структуры управления.

Раздел 5. Введение в маркетинг.

Раздел 6. Маркетинговая стратегия.

Раздел 7. Маркетинговые исследования.

Раздел 8. Товарная политика

Раздел 9. Ценообразование как одно из основных направлений в маркетинге.

Раздел 10. Система продвижения товара до конечного потребителя.

Раздел 11. Реклама как особый вид маркетинговой деятельности.

Раздел 12. Организационные структуры маркетинга.

Раздел 13. Международный маркетинг.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- сущности экономических категорий, основных положений первоисточников;

уметь:

- способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;
- использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников;

- правильно и грамотно строить свои ответы на поставленные вопросы, ссылаясь на полученные знания;

владеть:

- способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов;
- способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: экзамен (5 семестр).

Б1.В.ОД.5 Русский язык для устной и письменной коммуникации.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка выпускника в области лингвистики, освоение студентами лингвистических умений и навыков.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) формирование у студентов системы знаний о культуре русской речи;
- 2) формирование у студентов знаний об орфографических и пунктуационных правилах русского языка и практических навыков грамотной устной и письменной речи;
- 3) выработка умений и навыков составления и редактирования текстов различной стилевой принадлежности;
- 4) развитие у студентов творческого мышления;
- 5) укрепление у студентов устойчивого интереса к лингвистическим знаниям и их применению в практической деятельности.

3. Структура дисциплины.

- 1) История русского языка. Современный русский язык и формы его существования. Функциональные стили современного русского литературного языка. Языковой паспорт говорящего. Типы речевой культуры.
- 2) Культура речи как наука. Акцентологические и орфоэпические нормы русского языка. Коммуникативный аспект культуры речи. Лексические нормы.
- 3) Грамматические нормы. Культура письменной речи. Этический аспект культуры речи. Основы речевого воздействия. Риторика. Культура публичной речи.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2;

В результате освоения данной дисциплины студент должен:
знать:

- основы культуры речи, способствующие развитию общей культуры личности, приверженности к этическим ценностям.

уметь:

- логически верно, аргументированно строить устную и письменную речь в соответствии с языковыми, и этическими нормами.

владеть:

- основными положениями и методами гуманитарных наук при решении социальных и профессиональных задач.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (1 семестр)

Б1.В.ОД.6 Теоретическая механика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения».

2. Цель изучения дисциплины.

Теоретическая 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, а также формирование научного инженерного мышления.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Основные понятия классической механики и Законы Ньютона.

Раздел 2. Системы со связями. Уравнения Лагранжа 1-го рода.

Раздел 3. Общее уравнение механики. Уравнения Лагранжа в независимых координатах и принцип наименьшего действия.

Раздел 4. Законы сохранения и преобразования механических величин.

Раздел 5. Задача двух частиц. Движение в центральном поле и задача Кеплера.

Раздел 6. Свободные и вынужденные одномерные колебания.

Раздел 7. Затухающие колебания и колебания систем со многими

Раздел 8. Уравнения Гамильтона.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений.

уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

владеть:

- фундаментальными понятиями и физическими моделями;
- представлениями о подходах к постановке и решению конкретных, с учётом особенностей специализации, физических задач

способность профессионально владеть базовыми математическими знаниями, эффективно применять их для решения научно технических задач и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - экзамен (4 семестр).

Б1.В.ОД.7 Сопротивление материалов.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Механика».

2. Цель изучения дисциплины.

Введение в теорию напряженного состояния и теорию деформированного состояния элементов конструкций. Изучение общих методов анализа прочности и надежности изделия при действующих нагрузках. Обоснование возрастающей роли математических методов в инженерных науках.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Общие методы анализа напряженного состояния.

Раздел 2 Кинематика твердого тела.

Раздел 3. Теория деформаций.

Раздел 4. Диаграммы деформирования и закон Гука.

Раздел 5. Модели нагружения призматического стержня и круглого вала.

Раздел 6. Изгиб стержня и потенциальная энергия деформации.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, механику.

уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

владеть:

- понятием модели прочностной надежности;
- методов решения упругопластических задач применительно к стержням и другим элементам конструкций;

- представлением о связующей роли дисциплины между теоретическими науками;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

4. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (5 семестр).

Б1.В.ОД.8 Электродинамика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

3. Цель изучения дисциплины.

Цель данной дисциплины - дать студентам глубокое понимание закономерностей электромагнитных явлений, научить применять вычислительные методы теории для решения различных прикладных задач.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов. 1. Дифференциальные характеристики скалярных и векторных полей. 2. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в вакууме. Электромагнитные поля неподвижных и движущихся зарядов. 4. Теория излучения. 5. Релятивистский принцип относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистская механика и электродинамика. 6. Постоянные электромагнитные поля в диэлектриках и магнетиках. 7. Переменные поля в неподвижных и движущихся средах. 8. Магнитная гидродинамика. 9. Элементы нелинейной электродинамики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- математический аппарат классической электродинамики;
- иметь понятие о релятивистских явлениях, четкое представление о границах применимости классической теории и ее вычислительных методов;

уметь:

- применять вычислительные методы для решения конкретных задач электродинамики;

владеть:

- навыками практического применения основных уравнений и методов их решения в конкретных задачах;
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен (5 семестр), экзамен (7 семестр).

Б1.В.ОД.9 Квантовая механика

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Курс основан на таких дисциплинах как:

Физика (разделы «Механика», «Волны и оптика», «Атомная физика»);

Математический анализ;

Линейная алгебра;

Обыкновенные дифференциальные уравнения;

Уравнения математической физики.

Является предшествующей для следующих дисциплин:

Ускорители заряженных частиц;

Лазеры и их применение;

Материалы фотоники;

Фундаментальные взаимодействия;

Основы сверхпроводимости;

Великое объединение и суперсимметрии.

2. Цель изучения дисциплины.

Изучить основные положения и уравнения квантовой механики, освоить математический аппарат квантовой механики, изучить основные методы и подходы решения квантовомеханических задач, приобрести навыки решения типовых задач по квантовой механике.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов.

Раздел 1. Основные понятия квантовой механики.

Раздел 2. Простейшие применения квантовой механики.

Раздел 3. Движение частицы в поле центральных сил.

Раздел 4. Приближенные методы квантовой механики.

Раздел 5. Теория квантовых переходов под влиянием внешнего возмущения.

Раздел 6. Элементы квантовой теории рассеяния.

Раздел 7. Квантовая теория систем, состоящих из одинаковых частиц.

Раздел 8. Основы релятивистской квантовой теории.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные разделы квантовой механики;

уметь:

- выполнить расчеты при решении задач по вышеуказанному разделу теоретической физики;

владеть:

- навыками использования математического аппарата для решения физических задач;
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

216 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (6 семестр), экзамен (7 семестр).

Б1.В.ОД.10 Термодинамика и статистическая физика

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

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

- теоретическая физика, физика конденсированного состояния вещества
- линейные и нелинейные уравнения физики.

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

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В ходе изучения дисциплины «Термодинамика. Статистическая физика» студенты **должны:**

иметь представление об основных принципах, лежащих в основе термодинамики и статистической физики;

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;

иметь навыки:

описания различных неравновесных термодинамических и статистических систем с единых позиций;

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.

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 распре-

деления. 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.

Общая трудоемкость 144 часа

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).

Б1.В.ОД.11 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 (АОП).

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

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.

Общая трудоемкость 144 часа.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ОК-1, ОК-2, ОК-10, ОК-11.

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 динамиче-

ских 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.ОД.12 Системы программного обеспечения

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Системы программного обеспечения» являются: 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.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми 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.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-11, ОПК-2;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области;
- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

уметь:

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

владеть:

- культурой мышления, быть способным к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (2 семестр).

Б1.В.ОД.13 Новые информационные технологии в науке и образовании.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Требования к входным знаниям:

Знание дисциплин:

- Информатика,
- Системы программного обеспечения

Дисциплина является предшествующей для дисциплины:

- Моделирование ядерно-физических процессов.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины « Новые информационные технологии в науке и образовании» является: освоение современных инструментальных средств разработки программ.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из пятнадцати разделов.

Раздел 1. Интерфейс.

Раздел 2. Память.

Раздел 3. Стек.

Раздел 4. Рекурсия.

Раздел 5. Переменные.

Раздел 6. Указатели.

Раздел 7. Данные.

Раздел 8. Машинное представление.

Раздел 9. Массивы и записи.

Раздел 10. Стеки, очереди, списки.

Раздел 11. Деревья.

Раздел 12. Алгоритмы.

Раздел 13. Операционная система API.

Раздел 14. Программный продукт.

Раздел 15. Пользовательский интерфейс.

4. Основные образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОК-10, ОК-11, ОПК-2, ПК-19;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основное содержание разделов дисциплины:

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:

- объектно-ориентированным подходом, лежащим в основе большинства современных систем программирования;
- владеть компонентным подходом к построению программ;
- владеть навыками проектирования и реализации программ, управляемых событиями.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация - зачет (3 семестр).

Б1.В.ОД.14 Численные методы и математическое моделирование.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины). Она организует взаимосвязь с дисциплинами: теоретическая механика, электродинамика, квантовой механика, уравнения математической физики.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины « Математическое моделирование» является ознакомление студентов с основными методами математического моделирования физико-химических процессов.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Общие вопросы.

Раздел 2. Классификация математических моделей.

Раздел 3. Уравнения законов.

Раздел 4. Основные свойства случайных процессов.

Раздел 5. Методы описания «чистых» квантово-механических состояний.

Раздел 6. Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-2;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- базовую структуру компьютера и ее возможности; понятие алгоритма, основные этапы разработки программ;
- средства структурирования данных и управления в программах;
- методологию проектирования программных компонент путем пошаговой детализации;
- языковые средства реализации абстракций данных и действий по их обработке;

уметь:

- выбирать алгоритм для решения задачи; определять адекватные конкретной задаче и выбранному алгоритму структуры данных программы;
- использовать методы нисходящего проектирования для разработки программных

компонент; определять пользовательский интерфейс разрабатываемых программ;

- реализовывать программные компоненты на языке программирования высокого уровня.

владеть:

- математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (5 семестр).

Б1. В.ОД.15 Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ).

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение современных программных средств, используемых для решения физических задач.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Обзор возможностей программных средств для аналитических и численных расчетов

Раздел 2. Решение задач по электричеству и магнетизму.

Раздел 3. Решение задач теме колебания и волны.

Раздел 4. Решение задач теме Оптика.

Раздел 5. Граничные условия.

Раздел 6. Визуализация результатов.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- фундаментальные понятия дисциплины, быть знакомыми с современным программным обеспечением позволяющим решать физические задачи;

уметь:

- создавать структурированные и неструктурированные модели, задавать граничные условия и визуализировать полученные результаты;

владеть:

- навыками решения классических и современных задач средствами компьютерного моделирования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия. Промежуточная аттестация - зачет (6 семестр).

Б1.В.ОД.16 Статистическая обработка результатов измерений.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины).

Она опирается на ряд классических курсов: квантовая механика, ядерная физика, физика ядерных реакций, а также на лабораторные работы в рамках специальности "ядерная физика". Предполагается также освоение студентами курсов высшей математики, в частности, курса теории вероятностей и математической статистики.

2. Цель изучения дисциплины.

Курс посвящен изучению методов статистической обработки ядерно-физических измерений.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Случайные величины.

Раздел 2. Функции случайных величин.

Раздел 3. Некоторые специальные распределения.

Раздел 4. Эксперимент и статистическая обработка параметров распределения.

Раздел 5. Статистическая проверка гипотез.

Раздел 6. Регрессионный анализ.

Раздел 7. Корреляционный анализ.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- принципы ядерно-физических методов исследования характеристик вещества;

уметь:

- выбирать отдельные методы анализа;

владеть:

- навыками получения результатов анализа по полученным данным.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия, междисциплинарные проекты.

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

Б1.В.ОД.17 Экспериментальные методы ядерной физики

Цель изучения дисциплины.

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

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины). Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Физика», «Математический анализ», «Атомная физика». Дисциплина является предшествующей для таких курсов как: «Ядерные реакции», «Моделирование ядерно-физических процессов».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

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

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов.

Форма текущей аттестации: опрос, реферат.

Форма промежуточной аттестации: зачёт (6 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

основные понятия и характеристики взаимодействия излучений с веществом, механизмы работы детекторов излучений, характеристики детекторов и основные методы измерения излучений;

уметь:

применять экспериментальной ядерной физики для решения фундаментальных и прикладных задач ядерной физики, оценивать параметры процессов взаимодействий излучений с веществом, выбирать способ регистрации излучений;

владеть:

методами определения характеристик излучений, параметров распада ядер и частиц, оптимального выбора режима детекторов.

Б1.В.ОД.18 Ядерная электроника

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП):

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины). Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской дипломной работы и прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика», «Экспериментальные методы ядерной физики», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Электронные приборы», «Информатика», «Архитектура ЭВМ», «Аналоговая электроника» и «Статистическая обработка результатов измерений», а также ряда дисциплин курсов по выбору.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

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

Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

Форма промежуточной аттестации:

зачет (8 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1; ОК-2; ОПК-1; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16

В результате освоения данного курса, обучающиеся должны выработать физический подход к процессам в электронных компонентах, цепях и устройствах, понимание принципиальных возможностей и ограничений электронных устройств. Получить знания для общения с инженерами-электронщиками при планировании эксперимента и обработке полученных результатов. Уметь: обрабатывать и анализировать полученные результаты физических исследований; владеть методами инженерно – технологической деятельности.

Б1.В.ОД.19 Экология.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Освоить основные понятия биоэкологии, как науки о взаимодействии организмов между собой и с окружающей их средой.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из десяти разделов.

Раздел 1. Предмет и задачи экологии.

Раздел 2. Взаимодействие организма и среды.

Раздел 3. Факторы и ресурсы среды.

Раздел 4. Популяция – основная экологическая единица.

Раздел 5. Понятие биоценоза.

Раздел 6. Экосистема: структура и эволюция.

Раздел 7. Биосфера.

Раздел 8. Экология человека.

Раздел 9. Экологическая безопасность России.

Раздел 10. Природопользование и охрана окружающей среды в России.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные закономерности, протекающие в биосфере, классификацию и особенности влияния на живые организмы экологических факторов, роль антропогенного фактора, как особенно важного для создания условий устойчивого развития всей планеты;
- механизмы функционирования и устойчивости биосферы;
- основы прикладной экологии;
- терминологию, применяемую в общей экологии.

уметь:

- научно обосновывать наблюдаемые явления, опираясь на основные теоретические положения;
- производить анализ природных вод и почв по основным показателям;
- выполнять математическую обработку полученных данных;
- представлять полученные данные в устной и письменной форме;

- использовать знания по общей экологии в дальнейшем обучении.

владеть:

- способностью использовать в практической деятельности специализированные знания по экологии.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (4 семестр).

Б1.В.ОД.20 Теоретические основы электротехники.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

При изучении дисциплины предполагается, что студент имеет соответствующую математическую подготовку в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной и нелинейной алгебры, комплексных чисел и тригонометрических функций, а также знаком с основными понятиями и законами электричества и магнетизма, рассматриваемыми в курсе физики.

2. Цель изучения дисциплины.

Цель данной дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам достаточно полное представление об электрических и магнитных цепях и их составных элементах, их математических описаниях, основных методах анализа и расчета этих цепей в статических и динамических режимах работы, т.е. в создании научной базы для последующего изучения различных специальных электротехнических дисциплин.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2 Электростатика.

Раздел 3. Постоянный электрический ток.

Раздел 4. Стационарное магнитное поле.

Раздел 5. Магнитное поле в веществе.

Раздел 6. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный ток.

Раздел 7. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1; ПК-3, ПК-4;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;
- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;

- методы анализа электромагнитного поля для определения параметров электроустановок;

уметь:

- применять знания при эксплуатации электроустановок;
- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;

владеть:

- методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях;
- методами расчета параметров элементов электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей;
- навыками моделирования физических процессов в электротехнических устройствах и электроэнергетических системах;
- навыками исследовательской работы;
- навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет (5 семестр).

Б1.В.ОД.21 Детали машин и основы конструирования.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Инженерная графика».

2. Цель изучения дисциплины.

Целью курса является ознакомление студентов с основными принципами работы механизмов и их узлов, а также с общими методиками конструирования.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из десяти разделов.

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Основы проектирования механических систем.

Раздел 3. Основы теории точности.

Раздел 4. Зубчатые передачи.

Раздел 5. Червячные передачи.

Раздел 6. Передачи гибкой связью.

Раздел 7. Валы и оси.

Раздел 8. Опоры валов и осей.

Раздел 9. Соединения деталей машин.

Раздел 10. Муфты.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Основы дисциплин, «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Инженерная графика».

уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

владеть:

- понятием модели прочностной надежности;

- методами решения инженерных задач;
- представлением основными понятиями;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.
Промежуточная аттестация - зачет (5 семестр).

Б1.В.ОД.22 Общая электротехника и электроника.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

При изучении дисциплины предполагается, что студент имеет соответствующую математическую подготовку в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной и нелинейной алгебры, комплексных чисел и тригонометрических функций, а также знаком с основными понятиями и законами электричества и магнетизма, рассматриваемыми в курсе физики и ТОЭ.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью настоящего курса является теоретическая и практическая подготовка инженера неэлектротехнической специальности в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические и электронные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять технические задания на разработку электрических частей автоматизированных и автоматических устройств и установок для управления производственными процессами.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Цепи постоянного тока.

Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока.

Раздел 3. Трёхфазные синусоидальные цепи.

Раздел 4. Трансформаторы.

Раздел 5. Электродвигатели.

Раздел 6. Электроника.

Раздел 7. Силовая электроника.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1; ПК-3, ПК-4;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы электромагнитных явлений;
- основные законы и методы расчёта линейных электрических цепей,
- способы упрощённого расчёта нелинейных цепей,
- способы анализа и синтеза простых электронных схем,

- принципы работы основных полупроводниковых приборов и способы их применения для решения технических задач,
- принципы работы источников вторичного электропитания
- устройство и принцип действия электрических машин, аппаратов, электротехнических устройств; устройство и принцип действия электрических машин, аппаратов, электротехнических устройств;

уметь:

- пользоваться осциллографом и другой измерительной аппаратурой,
- моделировать электронные схемы на ЭВМ и объяснять результаты моделирования,
- пользоваться справочной литературой по микросхемам и другим компонентам схем,
- выбирать при проектировании элементную базу с учётом решаемых задач,
- читать электрические схемы,
- производить выбор электродвигателей, пусковой и защитной аппаратуры, технически грамотно и безопасно эксплуатировать электрооборудование отрасли,
- выполнить синтез простейшей схемы, содержащей полупроводниковые компоненты и рассчитать эту схему,
- разработать или использовать готовые схемные решения при необходимости приёма аналоговой информации с датчиков и подготовки её для передачи в ЭВМ.

владеть:

- расчётом простых линейных и нелинейных электрических цепей,
- иметь опыт в выборе элементной базы при проектировании электротехнической и электронной аппаратуры,

проектированием простых электронных устройств приёма и предварительной обработки информации с датчиков и подготовки к вводу в ЭВМ.

6. Общая трудоёмкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

Б1.В.ОД.23 Инженерная и компьютерная графика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины). Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах: «Математика», «Физика», «Информатика».

2. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Инженерная графика» являются: формирование материалистического мировоззрения студентов, выработка навыков решения конкретных инженерных задач; подготовка к успешной работе в области естественнонаучного направления с использованием современных технологий.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Техника выполнения чертежей и правила их оформления.

Раздел 2. Чтение и выполнение чертежей.

Раздел 3. Аксонометрические проекции. Технический рисунок детали.

Раздел 4. Эскизы. Сечения и разрезы.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- виды нормативно-технической документации;
- правила чтения документации различных видов;
- способы графического представления объектов, пространственных образов и схем;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- правила выполнения чертежей, технических рисунков и эскизов;
- технику и принципы нанесения размеров;

уметь:

- читать рабочие и сборочные чертежи и схемы;
- выполнять эскизы, технические рисунки и простые чертежи деталей, их элементов, узлов;

владеть:

- способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат;
- способность профессионально владеть базовыми математическими знаниями и информационными технологиями, эффективно применять их для решения научно технических задач и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (5 семестр).

Б1.В.ОД.24 Спецпрактикум.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Спецкурс предназначен для изучения современных приборов и методов ядерной физики и состоит из ряда лабораторных работ.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина «Спецпрактикум» относится к вариативной части цикла Б1.В.ОД.25 (Обязательные дисциплины)

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из двух разделов:

- 1) В первом семестре изучения дисциплины обучаемые знакомятся с самыми распространенными методами измерения потоков ионизирующих излучений – газоразрядным счетчиком (в разных режимах работы), сцинтилляционным и полупроводниковым детекторами и с разными способами их включения в измерительный канал.
- 2) Второй семестр посвящен современным методам ядерной спектрометрии. Студенты на практике исследуют спектры излучения альфа-, бета- и гамма-источников, а также тепловых (замедленных) нейтронов.

Лекционных занятий не предусмотрено.

Общая трудоемкость дисциплины. 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр)

Коды формируемых(сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению (специальности): ОК-1, ОК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-15, ПК-16.

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

методы исследования потоков ионизирующих излучений, определения их основных характеристик, исследовать и определять основные характеристики спектров ядерных излучений;

уметь: самостоятельно проводить расчеты вышеуказанных параметров, определять основные характеристики детектирующей аппаратуры, применять методы экспериментальной физики в решении научных, инженерных и технических задач.

владеть: способностью выбирать правильную схему измерения, выбирать детектирующее устройство готовностью разрабатывать способы измерения ядерных энергетических спектров альфа, бета, гамма и нейтронных потоков.

Б1.В.ОД.25 Функциональные ряды.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ОД (Обязательные дисциплины).

2. Цель изучения дисциплины.

Освоение математического аппарата числовых рядов. Применение числовых рядов в различных разделах физики и техники.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Числовые ряды.

Раздел 2. Функциональные и степенные ряды.

Раздел 3. Ряды Фурье и интегралы Фурье.

Раздел 4. Методы перевала.

Раздел 5. Практические методы Фурье-анализа.

Раздел 6. Обобщенные Фурье-системы.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; практические занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной литературы, решение задач и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме консультирование менее подготовленных студентов более подготовленными); информационные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., работа с математическими пакетами).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные типы функциональных рядов и признаки их сходимости;

уметь:

- вычислять функциональные ряды, как аналитически, так и численно;

владеть:

- математическим аппаратом разложения в степенные, асимптотические и тригонометрические ряды;
- операторным методом решения дифференциальных уравнений;
- перевальными методами оценки интегралов;
- методами обработки экспериментальных результатов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

72 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: собеседование, опрос, контрольная работа.

Промежуточная аттестация - экзамен (4 семестр).

Б1.В.ОД.26 Психология.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариативной части цикла Б1 (Обязательные дисциплины). Она связана с такими дисциплинами учебного плана как Философия, Социология, Правоведение.

2. Цель изучения дисциплины.

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов общих теоретических основ научного мировоззрения в рамках комплексной подготовки бакалавров.

Достижение данной цели предполагает решение следующих задач:

1) познакомить студентов с основными теоретическими положениями психологической науки;

2) развить устойчивый интерес к психологии, применению полученных знаний, умений и навыков в рабочей деятельности и обыденной жизни;

3) выработать у студентов потребность в самоактуализации и реализации гуманного и творческого подхода к себе и другим людям;

4) способствовать тому, чтобы слушатели научились понимать и объяснять особенности психологии человека, ее проявлений в действиях, поступках, поведении людей и на этой основе эффективно взаимодействовать с ними, психологически мыслить при анализе и оценке человеческих действий и поступков, при выявлении индивидуально-психологических особенностей личности.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Предмет, задачи и методы психологии.

Раздел 2. Эмоционально-волевые процессы.

Раздел 3. Личность, ее структура и направленность.

Раздел 4. Общение и взаимоотношения.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-8, ОК-9.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные категории и понятия психологии;
- современные подходы в психологии;

уметь:

- применять на практике полученные знания (с опорой на знания психологических особенностей личности и социально-психологических аспектов группы);

владеть:

- навыками подготовки и проведения отбора кадров;
- навыками общей, профессиональной, информационной, психологической культуры общения, а также методами эффективного взаимодействия с людьми с целью создания благоприятного социально-психологического климата.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

108 часов.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

Б1.В.ДВ.1.1 Ускорители заряженных частиц.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина по выбору цикла Б1.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является получение представления о физике ускорителей заряженных частиц, знания принципов построения и управления техникой ускорения заряженных частиц.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. История ускорительной техники.

Раздел 2. Характеристики пучков.

Раздел 3. Критерии устойчивости движения частиц в процессе ускорения.

Раздел 4. Основные типы ускорителей.

Раздел 5. Ускорители в научных исследованиях.

Раздел 6. Ускорители в промышленности.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы ускорения заряженных частиц, достижение устойчивости и фокусировки пучка, явление автофазировки, конструкционные особенности и принципы ускорения в линейных ускорителях, циклических ускорителях, циклических индукционных ускорителях, в коллайдерах, использование ускорительной техники в науке и в производстве.

уметь:

- самостоятельно проводить расчеты ускорения частиц.

владеть:

- готовностью разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, СВЧ и мощных импульсных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: зачет (7 семестр).

Б1.В.ДВ.1.2 Астрофизика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина по выбору цикла Б1.

Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах: Механика, Молекулярная физика и основы статистической термодинамики, Электричество и магнетизм, Волны и оптика, Атомная физика, Введение в ядерную физику, Химия, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Интегральные уравнения и вариационное исчисление. Является предшествующим для курса Основы радиобиологии.

2. Цель изучения дисциплины.

Основная цель курса - дать студентам целостное представление о картине Мегакосмоса в рамках существующих естественнонаучных представлений; способствовать развитию их интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения исследований, анализа явлений. восприятия и интерпретации информации.

Для достижения данной цели были поставлены задачи: изучить основные понятия астрофизики, закономерности мира звезд и современные теоретические представления о природе звезд и их систем;

- показать действие фундаментальных законов в условиях космоса;
- изучить физические методы исследований космических объектов
- познакомиться с современными проблемами астрофизики, новейшими открытиями и достижениями в исследовании Вселенной за последние годы.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов.

Раздел 1. Основы астрофизики.

Раздел 2. Мир галактик и его свойства.

Раздел 3. Теория внутреннего строения звезд.

Раздел 4. Атмосферы звезд.

Раздел 5. Избранные вопросы астрофизики.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- общие сведения о звездах и межзвездной среде, их физические характеристики, структурность Вселенной;
- основные теории, определяющие строение космических объектов;
- физические законы, лежащие в основе современных методов исследований Мегамира;
- о происхождении и эволюции небесных тел и их систем;

уметь:

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- пользоваться современным знанием физических закономерностей для объяснения вопросов строения, происхождения и эволюции Вселенной и ее структур;
- давать аргументированную оценку новой информации в области астрофизики;

владеть:

- культурой мышления, быть способным к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

144 часа.

7. Формы контроля.

Форма текущего контроля: зачет (7 семестр).

Б1.В.ДВ.2.1 Современные технологии программирования

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются: расширение базовых знаний и навыков в области практики 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.

Место учебной дисциплины в структуре АОП:

Дисциплина «Современные технологии программирования» относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ. (Дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплин «Программирование», «Компьютерные технологии в науке и образовании», изучаемых в образовательной программе бакалавров по направлению 14.04.03 Ядерная физика и технологии.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Дисциплина «Современные технологии программирования» состоит из следующих разделов. Раздел 1. Понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования. Раздел 2. Формы представления алгоритмов. Раздел 3. Основные алгоритмические структуры. Раздел 4. Структурное программирование. Раздел 5. Событийно-ориентированное программирование. Раздел 6. Объектно-ориентированное программирование.

Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

Формы текущей аттестации: опрос, отчеты по самостоятельным работам

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и АОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОК-1, ОК-2, ОК-10, ПК-11.

Б1.В.ДВ.2.2 Дозиметрия

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП):

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору). Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской работы, прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика», «Ускорители заряженных частиц», а также ряда дисциплин курсов по выбору.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Раздел 1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

Раздел 2. Измерение ионизации в воздухе.

Раздел 3. Измерение поглощенной дозы.

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

Раздел 5. Расчетные методы определения дозы.

Общая трудоемкость дисциплины.

72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет (5 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-17; ПК-18.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

основы организации и планирования физических исследований; методы проведения физических исследований по заданной тематике; понимать методы взаимодействия ионизирующего излучения с веществом;

уметь:

обрабатывать и анализировать полученные результаты физических исследований;

владеть:

методами инженерно – технологической деятельности; проводить измерение ионизации в воздухе; измерять поглощенную дозу; применять методы и аппаратуру для относительной и контрольной дозиметрии; применять расчётные методы определения дозы.

Б1.В.ДВ.3.1 Системы многих частиц

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 (АОП).

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору). Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Теория систем многих частиц» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Атомная физика», «Электродинамика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

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».

Общая трудоемкость дисциплины. 144 часа.

Форма текущей аттестации: коллоквиум, тестирование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (7 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-17.

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.ДВ.3.2 Перенос излучений.

Цель изучения дисциплины.

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

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору). Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1 Дифференциальные и интегральные характеристики радиационных полей и излучений. Раздел 2. Взаимодействие излучения с веществом. Раздел 3. Кинетические уравнения. Уравнения переноса. Раздел 4. Аналитические методы решения уравнений переноса. Раздел 5. Статистическое моделирование как метод решения задачи переноса.

Общая трудоемкость дисциплины. 144 часа.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (7 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ПК-17.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные положения теории переноса
- принципы составления уравнений и пределы их применимости
- основные методы решения уравнений переноса.

применять:

- различные подходы к решению уравнений переноса
- анализ определяющих перенос факторов;

владеть:

- элементарными навыками решения инженерных задач переноса излучения

Б1.В. ДВ.4.1 Ядерные модели.

Цель изучения дисциплины.

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

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

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

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору). Дисциплина опирается на ряд классических курсов: теоретической механики, электродинамики, квантовой механики и т.д. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из 4 разделов:

Раздел 1 Оболочечная модель ядра.

Раздел 2 Одночастичная модель деформированного ядра.

Раздел 3 Обобщенная модель атомного ядра.

Раздел 4 Сверхтекучая модель атомного ядра.

Общая трудоемкость дисциплины. 144 часа.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (7 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОПК-1;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать;

– особенности основных моделей ядра, области их применения;

Уметь;

– рассчитывать на их основе конкретные ядерные характеристики;

Б1.В.ДВ.4.2 Радиационная физика.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АОП).

Дисциплина вариационного цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Требования к входным знаниям:

Численные методы и математическое моделирование;

Квантовая механика;

Макроэлектродинамика;

Атомная физика;

Введение в ядерную физику.

2. Цель изучения дисциплины.

Основными целями изучения являются ознакомление с современными представлениями о воздействии радиоактивных излучений на вещество.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Радиоактивность. Источники радиации. Взаимодействие излучений с веществом. Радиационное материаловедение.

Раздел 2. Принципы контроля излучений. Дозиметрия.

Раздел 3. Радиационные эффекты в полупроводниках.

Раздел 4. Радиационные эффекты в структурах металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Сопоставление различных радиационных воздействий.

Раздел 5. Радиационная технология в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Раздел 6. Радиационные эффекты в полимерах. Радиационная полимеризация.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и АОП по данной специальности в результате освоения дисциплины:

ОК-1, ОК-2; ОПК-1, ПК-17, ПК-18.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- учебно-программный материал на уровне количественной характеристики;
- Основные методы расчета характеристик радиационного воздействия на различные материалы;
- механизмы радиационных и магнитных воздействий на многослойные полупроводниковые структуры и полимеры, процессы релаксации дефектов в полупроводниковых структурах и полимерах,

