


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и академическому развитию

 Н.В. Чичерина
«20» июня 2014г.

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль подготовки: «Медицинская физика»

Квалификация (степень): бакалавр

Архангельск
2014

1. Общие положения.

1.1. Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) бакалавриата, реализуемая федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (далее – Университет) по направлению подготовки **03.03.02 Физика** и профилю подготовки «**Медицинская физика**» представляет собой систему документов, разработанных и утвержденных с учетом требований рынка труда на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (далее – ФГОС ВПО), а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных курсов, программы учебной и производственной практики.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП бакалавриата по направлению подготовки **03.03.02 Физика:**

- Федеральные законы Российской Федерации «Об образовании» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22.08.1996 № 125-ФЗ);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (от 19.12.2013 г. №1367);

- Методические рекомендации Министерства образования и науки Российской Федерации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (от 08.04.2014 г. №АК-44/05вн);

- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.02.2008 № 71;

- Федеральный государственный стандарт по направлению подготовки **03.03.02 Физика** высшего профессионального образования (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «8»декабря 2009 г. №711;

- Устав Университета.

1.3. Общая характеристика ОПОП.

1.3.1. Цель (миссия) ОПОП бакалавриата – качественная подготовка востребованных, высококвалифицированных, конкурентоспособных бакалавров для научно-исследовательской и педагогической деятельности,

владеющих современным научным знанием, инновационными технологиями, общекультурными и профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями ФГОС ВПО;

1.3.2. Срок освоения ОПОП бакалавриата: 4 года.

1.3.3. Трудоемкость ОПОП бакалавриата: 240 зачетных единиц.

1.4. Требования к абитуриенту: абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП бакалавриата по направлению подготовки **03.03.02 Физика**.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.

Областью профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 Физика являются все виды наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки **03.03.02 Физика** являются:

физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по направлению подготовки **03.03.02 Физика** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-инновационная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) и просветительская деятельность.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по направлению подготовки **03.03.02 Физика** должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- *научно-исследовательская деятельность*:
 - освоение методов научных исследований;
 - освоение теорий и моделей;
 - участие в проведении физических исследований по заданной тематике;
 - участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;

- научно-инновационная деятельность:

освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности;

освоение методов инженерно-технологической деятельности;

участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий;

- организационно-управленческая деятельность:

знакомство с основами организации и планирования физических исследований;

участие в информационной и технической организации научных семинаров и конференций;

участие в написании и оформлении научных статей и отчетов;

- педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) и просветительская деятельность:

- подготовка и проведение учебных занятий в учебном заведении общего среднего образования;

- экскурсионная, просветительская и кружковая работа.

3. Компетенции выпускника ОПОП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ОПОП ВПО.

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

способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОК-1);

способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2);

способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-3);

способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (ОК-4);

способностью выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-5);

способностью добиваться намеченной цели (ОК-6);

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-7);

способностью следовать этическим и правовым нормам; толерантностью; способностью к социальной адаптации (ОК-8);

способностью работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (ОК-9);

способностью критически переосмысливать свой социальный опыт (ОК-10);

способностью следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни (ОК-11);

способностью овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

способностью к письменной и устной коммуникации на родном языке (ОК-13);

способностью получить и использовать в своей деятельности знание иностранного языка (ОК-14);

способностью получить организационно-управленческие навыки (ОК-15);

способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (ОК-16);

способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет (ОК-17);

способностью применить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-18);

способностью применить средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-19);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-20);

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 (ОК-21).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

общефессиональные:

способностью использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ПК-1);

способностью применять на практике базовые профессиональные навыки (ПК-2);

научно-исследовательская деятельность:

способностью эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3);

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-4);

научно-инновационная деятельность:

способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-5);

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6);

способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (ПК-7);

организационно-управленческая деятельность:

способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-8);

способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (ПК-9);

педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) и просветительская деятельность:

способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (ПК-10).

3.2. Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ОПОП ВПО (приложение №1).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП бакалавриата по направлению подготовки **03.03.02 Физика**.

В соответствии с п.39 Типового положения о вузе и ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки **03.03.02 Физика** содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется учебным планом бакалавра с учетом его профиля; годовым календарным учебным графиком; рабочими программами учебных курсов; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик.

4.1. График учебного процесса.

4.2. Учебный план подготовки бакалавра по направлению **03.03.02 Физика**.

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) учебного плана.

Аннотация рабочей программы дисциплины «История»

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать целостное представление о месте и роли истории России в мировом историческом процессе на основе изучения важнейших процессов общественно-политического и экономического развития России с древнейших времен до наших дней.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.1. Гуманитарный, социальный и экономический цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе.

Место учебной дисциплины – в системе теоретических курсов, изучающих основные законы развития общества и особенности деятельности его различных сфер. Знания и умения, полученные при освоении дисциплины, необходимы студентам в дальнейшем процессе обучения основам философии, политологии, экономики, культурологии.

3. Краткое содержание дисциплины

История как наука, её предмет и метод. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления древнерусской государственности. Социально-политические и экономические изменения в русских землях XIII-XV вв. Специфика формирования единого русского государства. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Эволюция форм собственности на землю. Мануфактурно-промышленное производство и особенности его развития в России. Реформы и реформаторы в России XIX в. Общественная мысль, общественное движение и развитие культуры в России XIX в. Проблема экономического роста и модернизации России в начале XX в. Социальные и политические противоречия русского общества. Политические партии и их программы. Революции в России. Россия и I мировая война. Гражданская война в России, результаты и последствия. СССР в 1920-1930-х гг. – основные политические и экономические преобразования. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. СССР в середине 1960-1980-х гг.: нарастание кризисных явлений. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Распад СССР. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «История». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-4, ОК-8, ОК-10, ОК-13, ОК-16.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»

1. Цель освоения дисциплины

Курс философии является составной частью гуманитарной подготовки бакалавра. Его цель - сформировать у студента целостные представления о рождении и развитии философского знания, а также о современных философских проблемах природы, человека и общества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата:

Гуманитарный, социальный и экономический цикл. Базовая часть.

Предметом философии являются различные варианты решения основополагающих мировоззренческих вопросов.

Основным условием возможности изучения дисциплины является способность к абстрактному мышлению. Знание мировой истории и культуры позволяет сделать изучение дисциплины более продуктивным.

Значение знания философии состоит в том, что оно позволяет корректно формулировать используемые в рассуждениях мировоззренческие позиции и правильно использовать их в обосновании выдвигаемых положений.

3. Краткое содержание дисциплины

Курс излагает основы современной научно-философской картины мира, рассматривает сущность и смысл человеческой жизни, многообразные формы знания, современные социальные проблемы, формы и методы научного познания, взаимоотношение биологического, социального и духовного в человеке, отношение человека к природе, условия формирования личности, её свободы и ответственности за сохранение жизни, природы и культуры; общий ход исторического процесса, проблемы и перспективы современной культуры и цивилизации.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Философия». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-13, ОК-16, ОК-21.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) Иностранный язык являются формирование у студента способности и готовности к межкультурной коммуникации, что предполагает развитие умений опосредованного письменного (чтение, письмо) и непосредственного устного (говорение, аудирование) иноязычного общения; формирование умения работать с литературой, а именно овладение всеми видами чтения (просмотрового, ознакомительного, изучающего, поискового); развитие умений выражения и понимания различной информации и разных коммуникативных намерений, характерных для профессионально-деловой сферы деятельности будущих специалистов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата

Модуль изучается в первом, втором, третьем, четвертом и пятом семестрах и входит в состав блока Б1 (Гуманитарный, социальный и экономический цикл).

Для освоения данного модуля студент должен *знать:*

основные правила построения предложений и их типы, грамматические и лексические нормы языка, культуру, традиции стран изучаемого языка.

уметь:

выстраивать монологическое и диалогическое высказывание в рамках общеобразовательных тем, работать с текстом (просмотровое, ознакомительное и изучающее чтение), понимать звучащую иноязычную речь.

владеть:

нормами произношения и интонации, необходимым запасом лексики для ведения беседы на иностранном языке в рамках изученных социокультурных тем.

Изучение дисциплины «Иностранный язык» находится в тесной взаимосвязи с такими частями ОПОП, как информатика, программирование, что обуславливается спецификой работы студентов с программами и программными приложениями на языке оригинала. Знание иностранного языка позволяет расширить возможности обучающихся в поиске дополнительной, последней информации по рассматриваемым проблемам профессионального цикла дисциплин Б3.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля)

Грамматические времена и конструкции - глагольные формы (причастие, герундий, инфинитив) - типы предложений - союзные слова – инверсия - конструкции с предлогами - сослагательное наклонение - профессионально-ориентированная лексика - анализ и чтение профессионально-ориентированной литературы - написание деловых писем - жалоб- резюме – культура - традиции стран изучаемого языка - проблемы современного

общества – инновации - речевые клише - средства общения (лексические единицы, формулы речевого общения) - использование языкового материала в устных и письменных видах речевой деятельности на иностранном языке.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Иностранный язык». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-6, ОК-14.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика»

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать у студентов основы экономического мышления путем изучения главных разделов экономической науки. Задачи, вытекающие из данной цели: передать знания об основных экономических концепциях, понятиях и терминах; обучить решению экономических задач и упражнений, закрепив тем самым знания экономической теории; сформировать основные компетенции студентов в сфере экономической науки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.1. Гуманитарный, социальный и экономический цикл (Б1.В1). Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе. Место учебной дисциплины – в системе пропедевтических курсов – в совокупности дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла, изучающих человека в разных гранях.

3. Краткое содержание дисциплины

Предмет и метод экономической теории. Этапы развития экономической теории. Потребности и ресурсы. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Экономические системы. Собственность: формы и пути их преобразования. Рынок. Рыночный механизм. Эластичность. Поведение потребителя. Функционирование фирмы. Издержки и прибыль фирмы. Конкуренция. Монополия. Несовершенная конкуренция. Рынок капитала. Рынок труда. Рынок земли. Доходы: формирование, распределение и неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства в регулировании экономики. СНС и макроэкономические показатели. Макроэкономическое равновесие. Потребления и сбережения. Инвестиции. Инфляция и её виды. Безработица и её формы. Государственные расходы и налоги. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономические циклы. Экономический рост. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Валютный курс. Макроэкономические проблемы переходной экономики. Виды предприятий. Виды ценных бумаг. Оценка результатов хозяйственной деятельности. Понятие банкротства.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Экономика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-8, ОК-10, ОК-13, ОК-15, ОК-16.

Аннотация рабочей программы дисциплины «История и методология физики»

1. Цель освоения дисциплины

Формирование профессионально значимых знаний, умений и представлений о закономерностях развития науки, об основных этапах развития физики.

Задачи изучения дисциплины «История и методология физики»:

- создание общих представлений о физических гипотезах и теориях, о смене одних представлений другими, о принципе соответствия;
- формирование естественнонаучного мировоззрения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Цикл (раздел) ОПОП: Гуманитарный, социальный и экономический цикл. (Б1.В.2).

Логическая и содержательно-методическая связь с ранее изученными дисциплинами ОПОП (бакалавриата): модули «Общая физика», «Теоретическая физика», дисциплина «Философия».

Требования к входным знаниям, умениям и готовностям:

Знать: основы философии; теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики и физики атомного ядра и частиц; теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики, термодинамики и статистической физики, электродинамики, теории колебаний и волн, квантовой механики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике; основные этапы развития физической науки.

Уметь: понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.

Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

Логическая и содержательно-методическая связь с последующими дисциплинами ОПОП: дисциплина «Физическая картина мира».

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Наука, научный метод познания. Предмет, задачи и методы истории физики. Связь физики с другими разделами естествознания и математикой. Методология физических исследований. Основные этапы развития физики и периодизация её истории.

Предыстория физики. Характер науки античности. Натурфилософские представления древнегреческих ученых. Физика Аристотеля, исследования Архимеда. Физика на арабском средневековом Востоке. Развитие физических представлений в Европе в Средневековье и в эпоху Возрождения.

Формирование и развитие классической физики. Социальные и экономические предпосылки научной революции XVII в. Значение работ

Н.Коперника для развития естествознания. Философия и естествознание (Дж.Бруно, Ф.Бэкон, Р.Декарт). Характеристика научной революции XVII в. Г.Галилей и значение его трудов для развития экспериментального метода. Проблематика исследований физиков XVII в. (И.Кеплер, Б.Паскаль, Х.Гюйгенс, Р.Бойль, Р.Гук). И.Ньютон и его подход к исследованию физических явлений, значение ньютоновской методологии для развития физики в XVIII-XIX вв.

Проблематика физических исследований XVIII в. Становление новых областей физики (изучение магнитных, электрических и тепловых явлений), профессионализация и институционализация науки.

М.В.Ломоносов и становление естествознания в России.

Изменение социального положения науки в XIX в. Усиление связи физики с техникой. Становление научных школ, образование физических лабораторий.

Развитие отдельных областей физики. *Механика*. Открытия в области механики до Ньютона (Г.Галилей, Р.Декарт, Х.Гюйгенс). Экспериментальные основы и постулаты механики Ньютона. Развитие классической механики учеными XVIII-XIX вв.

Термодинамика и представления о строении вещества. Развитие термометрии в XVII-XVIII вв. Исследование закономерностей тепловых явлений в XVIII в. - начале XIX в. Установление закона сохранения энергии (Р.Майер, Дж.Джоуль, Г.Гельмгольц). Формирование классической термодинамики. Работы Дж.Дальтона, Ж.Гей-Люссака и А.Авогадро, обоснование атомно-молекулярной гипотезы. Становление статистической физики (Дж.Максвелл, Л.Больцман, Дж.Гиббс).

Оптика. Возникновение физической оптики в XVII в. Корпускулярные и волновые представления о свете. Т.Юнг и О.Френель и победа волновой теории света, трудности волновой оптики упругого эфира.

Электродинамика и кризис механицизма. Открытие основных законов электромагнетизма (Ш.Кулон, Л.Гальвани, А.Вольта, Х.Эрстед, Г.Ом, А.Ампер). Проблема дальнего действия и ближнего действия, Полевая гипотеза М.Фарадея. Создание теории электромагнитного поля Дж.Максвеллом и её экспериментальное обоснование (Г.Герц, П.Н.Лебедев). Кризис механицизма и переход к электромагнитной картине мира.

Успехи физики и развитие естествознания в XIX в. Значение открытия закона сохранения энергии. Проникновение физических методов исследования в астрономию. Успехи химической атомистики. Открытие периодического закона химических элементов Д.И.Менделеевым. Достижения физики и техники, изобретение радио.

Научная революция конца XIX - первой трети XX в. Состояние физики в конце XIX - начале XX в. Открытия конца XIX в.: рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон. Исследования структуры атома.

Проблема эфира и создание теории относительности. Проблема увлечения эфира. Принцип относительности и электродинамика Максвелла,

Г.Лоренца и А.Пуанкаре. Опыты Майкельсона - Морли. Создание А.Эйнштейном специальной и общей теорий относительности.

Развитие квантовых представлений и становление квантовой теории. Проблема теплового излучения. Взаимодействие излучения и вещества. Гипотеза М.Планка. Работы А.Эйнштейна по квантовой теории излучения. Теория атома Н.Бора, её развитие и трудности. Принцип соответствия. Творцы квантовой механики (В.Гейзенберг, Л.де Бройль, Э.Шрёдингер, М.Борн, В.Паули). Принцип неопределенности. П.Дирак и создание релятивистской квантовой механики. Возникновение квантовой статистики и развитие термодинамики.

Физика атомного ядра и элементарных частиц. Исследования школы Э.Резерфорда. Изучение радиоактивных превращений. Обнаружение спонтанного деления атомного ядра. Создание атомного оружия и атомной энергетики. Физика плазмы и проблема управляемого термоядерного синтеза. Сверхтяжелые элементы. Развитие методов ядерных исследований и исследования элементарных частиц. Новые элементарные частицы и попытки их классификации. Работы по созданию единой теории фундаментальных взаимодействий.

Физика твердого тела. Создание зонной теории твердого тела. Разрешение парадоксов классической электронной теории. Физика твердого тела как основа радиоэлектроники.

Оптика и квантовая электроника. Создание квантовых генераторов (Н.Г.Басов, А.М.Прохоров, Ч.Таунс). Развитие лазерной техники. Нелинейная оптика. Новые методы спектроскопии. Квантовая электроника и развитие техники. Создание голографии.

Физика низких температур. Развитие методов получения низких температур. Сверхпроводимость и сверхтекучесть, их теоретическое объяснение. Высокотемпературная сверхпроводимость.

Астрофизика. Рождение всеволновой астрономии. Открытие расширения Вселенной и обнаружение реликтового излучения. Успехи космологии, открытие квазаров и пульсаров. Черные дыры и их поиски. Космические исследования и достижения в изучении Солнечной системы. Квантовая электродинамика. Астрофизическое приборостроение. Астрофизика как физика мегамира.

Достижения отечественной физики. Научные школы А.Ф.Иоффе, Д.С.Рожественского, Л.И.Мандельштама, С.И.Вавилова. П.Л.Капица и советская школа физики низких температур. И.В.Курчатов и развитие советской ядерной физики. Успехи советской теоретической физики (В.А.Фок, А.А.Фридман, И.Е.Тамм, Я.И.Френкель, Л.Д.Ландау). Современное состояние физики в России.

Наука и общество. Взаимодействие науки и общества в XX в. Нобелевские премии по физике как отражение её новейшей истории. История учреждения Нобелевских премий. Нобелевские премии и проблемное поле современной физики.

Заключение. Развитие физики и изменение картины мира. Квантово-релятивистские представления - основа современной картины мира. Фундаментальные проблемы современной физики.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «История и методология физики».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-12, ОК-13, ОК-16, ПК-1.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Русский язык и культура речи»

1. Цель освоения дисциплины Русский язык и культура речи: формировать языковую личность будущего специалиста, который умеет соотносить теоретические знания по русскому языку с практикой использования их в устной и письменной речи.

2. Место дисциплины Русский язык и культура речи в структуре ОПОП бакалавриата: Б1.В.3 Гуманитарный, социальный и экономический цикл. Вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины Русский язык и культура речи:

Культура речи как наука. Нормативный характер культуры речи как науки.

Формы существования языка. Литературный язык. Понятие нормы. Вариантность и норма. Типы норм. Орфоэпическая норма. Лексическая норма. Грамматическая норма. Коммуникативная норма. Речевая ошибка. Смысловые ошибки. Нормативно-языковые ошибки. Стилиевые ошибки.

Речевая деятельность. Коммуникативная ситуация и параметры ее описания. Коммуникативные качества речи. Речевое воздействие и языковое сознание.

Понятие о функциональном стиле. Дифференциальные признаки функциональных стилей. Система стилей современного русского литературного языка. Устная и письменная формы функциональных стилей. Культура деловой речи. Официально-деловой стиль как функциональная разновидность русского литературного языка. Сфера употребления. Разновидности и жанры. Оформление основных жанров официально-делового стиля. Языковые особенности официально-делового изложения. Научный стиль. Разновидности и жанры научного стиля. Жанры научной речи. Требования к оформлению научных работ. Языковые особенности стиля научного изложения. Публицистический стиль. Место публицистического стиля в системе стилей литературного языка. Разновидности публицистического стиля и его жанры. Культура ораторской речи. Разговорный стиль. Условия функционирования разговорного стиля. Языковые особенности разговорного стиля. Норма в разговорной речи.

Культура несловесной речи. Виды невербальных средств общения.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Русский язык и культура речи».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-5, ОК-13, ОК-16.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Социология»

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Социология являются ознакомление студентов с основами социологической теории и методами построения социологических моделей, предоставление студентам необходимого объёма как теоретических, так и практических знаний в области социологии, раскрытие принципов соотношения методологии и методов социологического знания, выделение специфики социологии как самостоятельной области научного знания. Кроме того, изучение дисциплины «Социология» способствует приобретению студентами теоретических знаний об обществе как целостной системе и практических навыков его анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Цикл (раздел) ОПОП: Гуманитарный, социальный и экономический цикл. (Б1.В.4).

Тесная связь «Социологии» с другими учебными дисциплинами гуманитарного, социального и экономического (философия, история, экономическая теория, психология и др.), математического и естественнонаучного, профессионального циклов способствует формированию системного представления о социологии как науке, что обеспечивает высокий теоретический и практический уровень подготовки бакалавров.

3. Краткое содержание дисциплины

Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки; социологический проект О.Конта; классические социологические теории; современные социологические теории; русская социологическая мысль; общество и социальные институты; мировая система и процессы глобализации; социальные группы и общности; виды общностей; общность и личность; малые группы и коллективы; социальная организация; социальные движения; социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность; понятие социального статуса; социальное взаимодействие и социальные отношения; общественное мнение как институт гражданского общества; культура как фактор социальных изменений; взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры; личность как социальный тип; социальный контроль и девиация; личность как деятельный субъект; социальные изменения; социальные революции и реформы; концепция социального прогресса; формирование мировой системы; место России в мировом сообществе; методы социологического исследования.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Социология».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-13, ОК-15, ОК-16.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские основы физики»

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление учащихся с общими методологическими основаниями современной науки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Гуманитарный, социальный и экономический цикл. Курсы по выбору Б1.ДВ2.

Предметом курса являются философские основания физики. Основным условием возможности изучения дисциплины является способность к абстрактному мышлению. Знание общих курсов физики и философии позволяет сделать изучение дисциплины более продуктивным.

Значение знания философских оснований физики состоит в том, что оно позволяет корректно формулировать используемые в рассуждениях понятия и правильно использовать их в обосновании выдвигаемых положений.

3. Краткое содержание дисциплины

Законы, объяснения и вероятность. Значение законов: объяснение и предсказание. Индукция и статистическая вероятность. Индукция и логическая вероятность. Экспериментальный метод. Измерение и количественный язык. Три вида понятий в науке. Измерение количественных понятий. Экстенсивные величины. Время. Длина. Производные величины и количественный язык. Преимущества количественного метода. Магический взгляд на язык.

Структура пространства. Постулат Евклида о параллельных. Неевклидовы геометрии. Пуанкаре против Эйнштейна. Пространство в теории относительности. Преимущества неевклидовой физической геометрии.

Кантовские синтетические априорные суждения. Причинность и детерминизм. Причинность. Включает ли причинность необходимость? Логика каузальных модальностей. Детерминизм и свобода воли.

Теоретические законы и теоретические понятия. Теория и ненаблюдаемые величины. Правила соответствия. Как новые эмпирические законы выводятся из теоретических законов. Предложения Рамсея. Аналитические предложения в языке наблюдения. Аналитические утверждения в теоретическом языке. За пределами детерминизма. Статистические законы. Индетерминизм в квантовой механике.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Философские основы физики».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-16, ПК-7.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Менеджмент грантовой деятельности»

1. Цель освоения дисциплины

Подготовка студентов к активному участию в конкурсах на получение грантов (на учебу за границей, на проведение научного исследования).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.1. Гуманитарный, социальный и экономический цикл. Курсы по выбору Б1.ДВ2.

3. Краткое содержание дисциплины

Грант. Индивидуальные и коллективные гранты. Грантодающие организации. Президентские гранты. Грантовые программы для финансирования проектов по приоритетным направлениям деятельности.

Грантосоискатель. Оформление проектной заявки. Проектный менеджмент и фандрайзинг.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Менеджмент грантовой деятельности».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-13, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-20, ПК-7, ПК-10.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Разговорный, специальный, деловой иностранный язык»

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Подготовка студентов к осуществлению межкультурной коммуникации с зарубежными коллегами, формирование и развитие навыков иноязычного общения в области профессионального взаимодействия физиков; развитие умений выражения и понимания различной информации и разных коммуникативных намерений, характерных для профессионально-деловой сферы деятельности будущих специалистов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата

Модуль входит в состав блока Б1 (Гуманитарный, социальный и экономический цикл. Курсы по выбору Б1.ДВ3.).

Для освоения данного модуля студент должен знать:

основные правила построения предложений и их типы, грамматические и лексические нормы языка, культуру, традиции стран изучаемого языка; уметь:

выстраивать монологическое и диалогическое высказывание в рамках общеобразовательных тем, работать с текстом (просмотровое, ознакомительное и изучающее чтение), понимать звучащую иноязычную речь; владеть:

нормами произношения и интонации, необходимым запасом лексики для ведения беседы на иностранном языке в рамках изученных социокультурных тем.

Знание иностранного языка позволяет расширить возможности обучающихся в поиске дополнительной, последней информации по рассматриваемым проблемам профессионального цикла дисциплин Б3.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля)

Разговорный иностранный язык. Произношение полных и кратких форм вспомогательных глаголов в отрицательных предложениях и кратких ответах; интонации вопросительных предложений (общих, специальных); фонетические символы; произношение удвоенных согласных; произносимые (немые) гласные и согласные; формальная и неформальная лексика; ситуации формального и неформального общения.

Профессионально-ориентированная лексика, анализ и чтение профессионально-ориентированной литературы, написание деловых писем, жалоб, резюме, инновации, речевые клише, средства общения (лексические единицы, формулы речевого общения), использование языкового материала в устных и письменных видах речевой деятельности на иностранном языке. Чтение и перевод. Устная и письменная практика.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Разговорный, специальный, деловой иностранный язык».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-6, ОК-8, ОК-14.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Техника перевода»

1. Цели освоения дисциплины.

Ознакомить студентов с основными положениями современного переводоведения, создать у них теоретическую и практическую базу для формирования навыков и умений перевода, необходимых в их будущей деятельности, а также для овладения методикой преподавания перевода в вузе, ознакомить их с различными видами переводческой деятельности, письменным, последовательным, синхронным, художественным, специальным переводом.

Изучение курса способствует углубленному пониманию специфики изучаемого иностранного языка в сопоставлении с русским, знакомит студентов со значимостью и спецификой переводческой деятельности, ролью перевода в научно-технической деятельности, раскрывает взаимосвязь теории перевода с другими филологическими дисциплинами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина относится к вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла, дисциплина по выбору (Б1.ДВ3). Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в средней общеобразовательной школе.

3. Краткое содержание дисциплины.

Объект теории перевода. Статус теории перевода как самостоятельной науки, её место среди других филологических дисциплин. Задачи теоретического изучения перевода. Компетенция переводчика. Сущность перевода.

Одноязычная и двуязычная коммуникация. Перевод как специфический вид речевой деятельности, удваивающий компоненты коммуникации. Основные проблемы перевода, проблема переводимости, адекватности текста.

Признаки перевода. Становление и история теории перевода. Виды и формы перевода. Приемы перевода. Лексикологические аспекты перевода. Проблемы перевода свободных и связанных словосочетаний. Механизм процесса перевода. Сообщение как инвариант перевода. Соотношение сообщения и высказывания. Типы высказываний. Сообщение и информационный запас. Информативность текстов. Грамматические и стилистические аспекты перевода.

История переводческой деятельности в России и за рубежом. Становление теории перевода как науки. Современные теории перевода. Теория машинного перевода. Разновидности перевода в зависимости от жанрового типа переводимого материала. Виды перевода: письменный, устный, синхронный. Способы перевода: знаковый и смысловой. Методы перевода: сегментации текста, записей, трансформации исходного текста. Единицы перевода. Транскрибирование и транслитерация. Калькирование. Описательный перевод. Конкретизация и генерализация понятий. Антонимический перевод.

Логическое развитие понятий. Целостное преобразование. Переводческая компенсация. Особенности научного и технического перевода. Перевод статей по тематике направления.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Техника перевода».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-2, ОК-6, ОК-8, ОК-14.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математический анализ»

1. Цель освоения дисциплины

Усвоение понятий и методов математического анализа и математики в целом, как языка, отражающего физическую реальность. Приобретение навыков вычислений, математических доказательств, и их использования при решении математических и физических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Предмет математики. Физические явления как источник математических понятий. Пределы и непрерывность функции. Производная функции. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях. Исследование поведения функций и построение их графиков. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Геометрические приложения дифференциального исчисления. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Несобственные интегралы, интегралы, зависящие от параметра.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математический анализ».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Алгебра, геометрия, основы векторного и тензорного анализа»

1. Цели освоения дисциплины

Знакомство студентов с основными понятиями, идеями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии, векторного и тензорного анализа, проникающими в различные отрасли физики.

Формирование представлений об идеях и методах теории линейных пространств, методах решения систем линейных уравнений. Развитие умения правильно формулировать физические задачи на языке линейной алгебры.

Обучение основным математическим методам, необходимым для изучения свойств геометрических объектов при поиске оптимальных решений физических задач.

Формирование умений использовать математический аппарат векторного и тензорного анализа при решении физических задач.

Формирование способностей к абстрактному, логическому и алгоритмическому мышлению.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курса «Математический анализ» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины:

Матрицы и определители. Линейные пространства. Системы линейных уравнений. Евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы в конечномерном пространстве. Билинейные и квадратичные формы.

Векторы и координаты на плоскости и в пространстве. Прямые на плоскости и в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка.

Криволинейные координаты. Тензоры и операции над ними. Скалярное и векторное поле. Основные операции векторного анализа. Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса. Элементы теории групп.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Алгебра, геометрия, основы векторного и тензорного анализа». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория функций комплексного переменного»

1. Цель освоения дисциплины

Овладение основными понятиями теории функций комплексного переменного, формирование представлений о её методах и взаимосвязях с действительным анализом, а также с другими математическими дисциплинами. Развитие способностей к абстрактному и логическому мышлению.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курсов «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Комплексные числа. Аналитические функции и их свойства. Интеграл по комплексной переменной. Интеграл Коши. Ряды аналитических функций. Основные понятия теории конформных отображений. Преобразование Лапласа.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теория функций комплексного переменного».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дифференциальные уравнения»

1. Цель освоения дисциплины

Формирование навыков решения обыкновенных дифференциальных уравнений и отвечающих им методов расчёта, построения и применения моделей, возникающих в физической практике и проведения расчётов по таким моделям. Развитие способностей к абстрактному и логическому мышлению.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курсов «Математический анализ» и «Линейная алгебра» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Обыкновенные дифференциальные уравнения, методы решения. Система линейных дифференциальных уравнений. Линейное дифференциальное уравнение высшего порядка с постоянными коэффициентами. Понятие об устойчивости решения. Методы решения краевой задачи.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление»

1. Цель освоения дисциплины

Дать представления о постановке и решении основных вариационных задач, а, также, об основных типах линейных интегральных уравнений и методах их решения. Разобрать физические задачи, приводящие к функционалам и интегральным уравнениям. Изучить основные методы по решению вариационных задач с неподвижными и подвижными границами, задач на условный экстремум, интегральных уравнений различных типов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курсов «Математический анализ», «Линейная алгебра» и «Дифференциальные уравнения» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Однородное и неоднородное уравнения Фредгольма второго рода. Задача Штурма - Лиувилля. Принцип сжатых отображений. Уравнение Вольтерра. Понятие о корректно и некорректно поставленных задачах. Необходимое и достаточные условия экстремума функционала, задачи на условный экстремум, задачи с закрепленными границами и с подвижной границей.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Цель освоения дисциплины

Дать представления об основных понятиях, идеях и методах теории вероятностей и математической статистики, как языка, выражающего не вполне предсказуемый характер физической реальности. Усвоение методов статистической обработки данных и построения моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курсов «Математический анализ», «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности. Условная вероятность и независимость. Последовательность независимых испытаний. Случайные величины и их характеристики. Законы больших чисел. Характеристическая функция. Центральные предельные теоремы. Конечные однородные цепи Маркова. Случайные процессы. Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера, Стьюдента. Интервальные и точечные оценки. Задача проверки статистических гипотез. Метод максимального правдоподобия. Регрессионный анализ. Статистический анализ модели и статистические задачи решения.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы модуля «Информатика»

1. Цель освоения модуля

Целями освоения модуля «Информатика» являются: формирование базы для развития профессиональных компетенций, а именно, изучение основных понятий информационных процессов, овладение базовыми приемами программирования, численными методами и основными приемами математического моделирования с целью их дальнейшего применения в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

«Информатика» относится к математическим и общенаучным дисциплинам федерального компонента образовательного стандарта Б2 специальности 011200 «Физика». Центральным понятием курса «Информатика» является понятие информации и способы её измерения, обработки, передачи и накопления. Модуль представлен 3 дисциплинами: «Программирование», «Вычислительная физика» и «Численные методы и математическое моделирование». Модуль непосредственно связан с последующими курсами «Информационные и коммуникационные технологии», «Управление данными».

3. Краткое содержание дисциплины

1) Программирование

Раздел 1. Общая характеристика информационных процессов. Понятие информации, виды информации, системы счисления, основные единицы информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.

Информационные технологии. Средства сбора и накопления информации, базы данных, основные принципы построения локальных и глобальных сетей. Аппаратное обеспечение сетевых технологий. Язык как средство алгоритмизации, обзор языковых средств разработки функциональных и вычислительных задач.

Основы безопасности. Правовая основа защиты информации, типы и степени угроз. Защита информации, представляющей государственную тайну. Модели защиты информации от внешних угроз и потерь. Программные, технические и физические способы защиты информации. Основные правила, предотвращающие потерю информации в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Раздел 2. Алгоритмизация и программирование.

Понятие алгоритма и исполнителя. Средства описания алгоритмов. Типы языков программирования. Язык программирования высокого уровня. Обзор программных средств разработки высокого уровня. Понятие кроссплатформенности продукта. Понятие свободного программного обеспечения. Понятия объектно-ориентированного программирования. Событие и методы.

Знакомство со средой Lazarus. Обзор среды Lazarus. Описание интерфейса, основных управляющих элементов, экранных форм, принципов создания проекта, его сохранения и открытия на модификацию. Описание механизма запуска программы на исполнение компиляции файла. Описание библиотеки основных объектов.

Раздел 3. Программные средства ввода, вывода и обработки информации.

Понятие переменной. Понятие основных способов ввода и вывода информации на форму. Способы описания переменных, типы данных их значения и диапазоны. Знакомство с объектами Label, Edit, Memo, StringGrid, ListBox. Операторы условного и безусловного перехода. Назначение условного оператора, полный вид условного оператора, сокращенный вид условного оператора, вложения операторов, составной оператор. Структура оператора в виде блок-схемы. Оператор выбора, полная и сокращенная форма оператора выбора. Структура оператора выбора на основе блок-схем.

Операторы циклов. Операторы циклов с параметром, пред- и пост-условиями. Основные принципы и правила работы, их особенности и характеристики. Структура операторов в виде блок-схем.

2) Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)

Введение. Погрешности. Приближение функций. Численное интегрирование и дифференцирование. Основные этапы численного эксперимента. Дискретизация. Виды погрешностей. Требования к вычислительным алгоритмам.

Приближение функций. Полиномиальная интерполяция. Формулы интерполяционного полинома Лагранжа и Ньютона. Погрешность интерполяции. Среднеквадратичная аппроксимация.

Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Формулы Ньютона - Котеса (прямоугольников, трапеций, Симпсона). Вычисление погрешности. Правило Рунге.

Методы решения нелинейных уравнений. Трансцендентные и алгебраические нелинейные уравнения. Локализация корней. Методы уточнения корней. Метод дихотомии. Метод простой итерации. Условие сходимости метода итераций. Вычисление погрешности. Метод Ньютона. Квадратичная сходимость метода Ньютона. Метод секущих. Понятие о решении систем нелинейных уравнений.

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые и итерационные методы решения СЛАУ. Прямые методы: Гаусса, Крамера, «прогонки». Итерационные методы. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Условия сходимости. Погрешность метода простой итерации. Принцип сжимающих отображений.

3) Численные методы и математическое моделирование

Численные методы решения ОДУ. Задача Коши для ОДУ. Корректность задач с дифференциальными уравнениями. Численные методы решения ОДУ. Метод Пикара. Метод разложения в ряд. Метод Эйлера. Погрешность аппроксимации. Погрешность метода. Методы Рунге-Кутты. Устойчивость

явных и неявных методов. Многошаговые методы. Метод Адамса. Численные методы решения краевых задач. Разностные схемы краевых задач. Методы «стрельбы» и «прогонки». Решение спектральных задач.

Численное решение задач для дифференциальных уравнений с частными производными. Разностные схемы решения краевых задач и задачи Коши для дифференциальных уравнений с частными производными. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Вариационно-разностные методы. Метод Галеркина-Ритца. Задачи оптимизации. Поиск экстремумов функции. Численные методы поиска экстремумов функций одного и нескольких переменных.

Математическое программирование. Обработка результатов измерений. Задачи линейного и нелинейного программирования. Вычисление псевдообратных матриц и псевдорешений. Сингулярное разложение. Обработка результатов измерений.

Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Введение. Понятие системы. Модели и моделирование. Абстрактные и натурные модели. Моделирование как метод познания. Примеры абстрактных моделей. Имитационные и математические модели. Детерминированные и стохастические модели. Непрерывные и дискретные модели. Компьютерные модели.

Математические модели. Описание объектов, явлений и процессов с помощью математики. Цели моделирования. Этапы построения модели. Статические и динамические, линейные и нелинейные модели. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Свободные и несвободные модели. Модели динамических систем. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту. Модели биологических популяций «хищники - жертвы».

Геометрическое моделирование и компьютерная графика. Основы компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Цветовые схемы. 2d и 3d графика. Математические модели.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля «Информатика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-12, ОК-13, ОК-17, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия»

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является изучение теоретических основ современной химии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Математического и естественнонаучного цикла (Б2).

Для освоения дисциплины «Химия» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения предмета «Химия» в общеобразовательной школе.

Дисциплина «Химия» является основой для последующего изучения таких дисциплин, как «Молекулярная физика», «Биофизика», «Экология».

3. Краткое содержание дисциплины

1. Общая и неорганическая химия.

Основные понятия и законы химии. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение вещества. Равновесие в растворах электролитов. Равновесия в окислительно-восстановительных системах.

2. Аналитическая химия.

Теоретические основы аналитической химии. Методы химического анализа. Качественный анализ. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа.

3. Химия высокомолекулярных соединений.

Полимеры: строение и свойства. Классификация полимеров. Способы получения полимеров.

4. Физическая химия.

Основы химической термодинамики. Общие свойства растворов. Электрохимические процессы.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Химия».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является становление базовых профессиональных знаний по экологии и повышение экологической грамотности студентов, их экологическое воспитание, формирование экологического мышления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

«Экология» – дисциплина, входящая в цикл общематематических и естественнонаучных дисциплин государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, предназначена для формирования у студентов мировоззренческих взглядов, базирующихся на принципах естественнонаучного подхода в аспекте взаимодействия с окружающей средой и проблем экологической безопасности. Формирование умения грамотного использования знаний в области естественных наук в профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины.

Введение в курс. Основы аутоэкологии. Факторы окружающей среды. Адаптивные экологические ритмы. Популяции животных и растений. Принципы организации и устойчивого существования сообществ. Биосфера.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Экология».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-8, ОК-11, ОК-13, ОК-16, ОК-20, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы теории групп»

1. Цель освоения дисциплины

Дать представления об основных понятиях и базовых теоремах теории групп. Формирование умений и навыков применения изученных теорем в доказательствах новых теорем и для построения примеров групп.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Вариативная часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курсов «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Алгебраические структуры. Понятие группы. Примеры групп преобразований. Порядок элемента. Циклические группы. Изоморфизм и автоморфизм групп. Классы сопряжённых элементов. Представления группы. Характеры представлений. Подгруппы. Теоремы Лагранжа и Коши. Нормальные группы. Фактор-группы. Гомоморфизм групп. Произведение групп. Коммутаторы. Коммутант. Разрешимые и простые группы. Перестановки. Транспозиции. Инверсии. Неразрешимые группы перестановок.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы теории групп».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы функционального анализа»

1. Цель освоения дисциплины

Изучение понятий и методов функционального анализа. Формирование умений и навыков применения методов функционального анализа при решении широкого круга задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Вариативная часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курсов «Математический анализ» и «Линейная алгебра» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Множество. Системы множеств. Мера. Измеримые функции. Теория пространств. Основные пространства. Метрические пространства. Линейные пространства. Линейные операторы. Нормированные пространства. Гильбертово пространство. Ортогональные и ортонормированные системы. Сопряжённые, самосопряжённые операторы. Квадратичные формы.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы функционального анализа».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математического анализа»

1. Цель освоения дисциплины

Изучение понятий и методов теории рядов. Формирование умений и навыков применения методов теории рядов при решении широкого круга задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Вариативная часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курса «Математический анализ» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Понятие числового ряда. Частичная и полная сумма ряда. Знакоположительные, знакочередующиеся ряды. Признаки сходимости и расходимости рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Ряды Тейлора и Фурье. Приближённые вычисления с помощью рядов. Асимптотические ряды.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Дополнительные главы математического анализа».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы биофизики»

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы биофизики» являются: получение студентами базовых знаний о физических принципах, механизмах и моделях функционирования биологических систем на молекулярном, клеточном и организменном уровне.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина изучается в пятом семестре и входит в состав блока Б2 математического и естественнонаучного цикла, вариативной части.

Дисциплина должна изучаться после модулей «Математика», «Общая физика».

Для освоения данной дисциплины студент должен знать:

Понятия, законы и явления общей физики; основы математического анализа, алгебры и геометрии. Кроме этого, владеть элементарными представлениями о биологии и биологических явлениях.

уметь: применять методы математического анализа и счета, логически рассуждать и строить логические цепочки рассуждений, использовать средства поиска информации, оперировать понятиями современных физических теорий, ориентироваться в физических явлениях, происходящих в природе.

владеть: навыками оформления лекций, решений задач и отчетов об экспериментальных лабораторных исследованиях; понятиями о физических явлениях и величинах сложных систем; навыками и умениями экспериментального исследования и анализа сложных физических систем.

3. Краткое содержание дисциплины

Предмет и задачи биофизики. Биофизика клетки: строение, химические компоненты, сложные макромолекулы, компоненты клетки, метаболизм, рост и жизнедеятельность. Биофизика мембран: структура, свойства, состав и основные функции биологических мембран, транспорт веществ через мембраны, биологический потенциал, модели возбуждения мембран, энергия и преобразования энергии в биомембранах. Биофизика биологических процессов: элементы анатомии и физиологии, биофизика кровообращения, мышечного сокращения, электрическая активность органов, фитобиологические процессы, биофизика зрения. Биофизика сложных систем: биологическая кибернетика, энтропия и информационные потоки в живых системах, колебательные и автоколебательные процессы как физическая основа саморегуляции, термодинамика и эволюция.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы биофизики».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-11, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дискретная математика»

1. Цель освоения дисциплины

Ознакомить учащихся с основами таких направлений дискретной математики, как теория множеств, теория графов и теория булевых функций.

Дать представление о теоретических основах и методах дискретной математики как математических моделях для описания и исследования объектов реального мира, полезных для решения инженерных и технических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Вариативная часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении курса «Линейная алгебра» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории множеств. Алгебра множеств. Отношения на множествах. Основные понятия теории графов. Разновидности графов. Булевы функции одной и двух переменных.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Дискретная математика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Работа в среде МатКАД»

1. Цели освоения дисциплины

Формирование базы для развития профессиональных компетенций по применению одного из современных математических пакетов для решения вычислительных задач в различных областях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Дисциплины по выбору.

3. Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Набор формул.

Набор формул и текстовых фрагментов с помощью палитр и клавиатуры. Проведение расчетов с действительными и комплексными числами. Вывод результатов. Построение графиков функций одной и двух переменных по формулам. Изменение вида графика.

Тема 2. Символьные операции с выделенными переменными и выражениями.

Использование Меню Символика. Вычисления, упрощение (приведение подобных, к общему знаменателю и пр.), расширение (разложение по степеням), фактор (разложение на множители), собирание (разложение по подвыражениям), полиномиальные коэффициенты, поиск корней уравнения, дифференцирование и интегрирование, разложение функций в ряд Маклорена.

Тема 3. Работа с матрицами. Решение систем линейных уравнений. Запись данных в файл и чтение из файла.

Палитра матричных операций. Выделение столбца матрицы, работа с отдельными элементами матрицы. Матричные функции. Вектор, операции с векторами, векторные функции. Запись матрицы в текстовый файл, чтение данных из файла, создание файла данных текстовым редактором.

Тема 4. Аппроксимация экспериментальных данных. Регрессия. Построение графиков по экспериментальным данным.

Кусочно-линейная аппроксимация. Функция: $\text{linterp}(VX, VY, x)$. Сплайновая аппроксимация. Функции $\text{cspline}(VX, VY)$, $\text{pspline}(VX, VY)$, $\text{lspline}(VX, VY)$, $\text{interp}(VS, VX, VY, x)$. Линейная регрессия $y=a+bx$. Вычисление коэффициентов a и b и коэффициента корреляции Пирсона. Полиномиальная регрессия. Экспоненциальная и синусоидальная регрессии.

Тема 5. Поиск корней нелинейных уравнений. Решение систем уравнений. Решение задач линейного программирования.

Функция $\text{root}()$ и её использование для нахождения всех корней уравнения с одним неизвестным. Поиск всех корней полинома с помощью функции $\text{polyroots}()$. Вычислительный блок Given и его применение для решения систем уравнений и неравенств. Основы программирования в MathCad.

Тема 6. Решение задач с ОДУ.

Задача Коши для систем ОДУ. Функции `rkfixed()`, `Rkadapt()`, `Bulstoer()`. Блок `Given..odesolve()`. Жесткие системы ОДУ, функция `stiff()`.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Работа в среде МатКАД».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-12, ОК-13, ОК-17, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Решение задач в среде МатКАД»

1. Цель освоения дисциплины

Формирование базы для развития профессиональных компетенций по применению среды MathCAD для решения задач численного эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.2. Математический и естественнонаучный цикл. Дисциплины по выбору.

3. Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Знакомство со средой MathCAD Набор формул и текстовых фрагментов с помощью палитр и клавиатуры. Проведение расчетов с действительными и комплексными числами. Вывод результатов. Построение графиков функций одной и двух переменных по формулам. Изменение вида графика.

Тема 2. Решение уравнений с одной переменной. Задача отделения корней (функция `root()`). Метод хорд. Метод Ньютона. Комбинированный метод. Скорость сходимости. Решение нелинейных систем методами Ньютона и простой итерации.

Тема 3. Обращение матриц. Метод итераций (простой итерации и Зейделя). Методы наилучшего приближения. Сходимость итерационных методов. Дискретный вариант среднеквадратических приближений. Метод «прогонки» для линейных систем с трехдиагональными матрицами.

Тема 4. Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Лагранжа и Ньютона. Обратное интерполирование. Интерполяция сплайнами. Квадратичная аппроксимация. Функции `cspline(VX,VY)`, `pspline(VX,VY)`, `lspline(VX,VY)`, `interp(VS,VX,VY,x)`.

Тема 5. Численное дифференцирование. Общий случай вычисления производной произвольного порядка. Неустраняемая погрешность формул численного дифференцирования.

Тема 6. Численное интегрирование. Квадратурная формула прямоугольников. Формулы Ньютона - Котеса. Метод неопределенных коэффициентов. Формула трапеций. Формула Симпсона.

Тема 7. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге - Кутты. Устойчивость, сходимость, аппроксимация. Многошаговые методы. Численное интегрирование дифференциальных уравнений n -порядка. Системы дифференциальных уравнений. Жесткие системы.

Тема 8. Разностные схемы для краевых задач. Методы построения разностных схем. Консервативные разностные схемы.

Тема 9. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Решение задач в среде MatCAD».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-12, ОК-13, ОК-17, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт вычислительной техники»

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в освоении методов технического обслуживания и ремонта вычислительной техники.

Основные задачи:

- усвоение студентами методов поиска неисправностей;
- формирование умения диагностики оборудования;
- формирование навыка ремонта вычислительной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина по выбору изучается в пятом семестре и входит в состав блока Б2 Математического и естественнонаучного цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Архитектура ПК. Стадии обработки информации. Функциональная схема ПК. Микропроцессоры. Материнская плата. Платы внешних устройств. Основные технические характеристики. Система команд процессора. Чипсет: функции, параметры. Шины. Шины адреса, памяти процессора. Шины расширения, ISA, PCI, AGP, PCMCIA. Разборка компьютера.

Правила работы с аппаратным обеспечением. Основы электротехники. Контроль статического электричества. Системный подход. Использование соответствующих инструментов. Измерительные приборы. Инструменты.

Основные компоненты вычислительной техники. Процессоры. Электронная память. Материнские платы. Дисковые накопители и внешние хранилища информации. Устройства отображения информации. Устройства ввода/вывода. Звуковая аппаратура. Корпуса и блоки питания. Устройства для работы в сети. Серверные компоненты.

Настройка, диагностика и тестирование оборудования. Команды, состояние, данные, прерывания. Регистры ввода-вывода: регистр команд и состояния, регистр данных. Сигнал прерывания ввода-вывода. Локализация неисправностей. Типичные неисправности оборудования и их симптомы. Обслуживание оборудования и организация работы СТО. Профилактическое обслуживание. Ежедневное, еженедельное, ежемесячное, годовое. Ремонт. Техника безопасности. Нормативные документы. Документирование работы СТО. Работа с пользователями.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт вычислительной техники». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-3, ОК-12, ОК-13, ОК-16, ОК-21, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Цифровая обработка сигналов»

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в освоении методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов в применении к обработке звуковых сигналов и в телекоммуникациях.

Задача курса: изучение современных методов цифровой обработки сигналов (моделирование временных последовательностей, теория дискретных линейных систем, спектральный анализ), приобретение навыков разработки вычислительных алгоритмов и программ ЦОС, реализация которых основана на использовании универсальных микропроцессоров и современных инструментальных систем программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина по выбору изучается в пятом семестре и входит в состав блока Б2 Математического и естественнонаучного цикла (дисциплины по выбору).

3. Краткое содержание дисциплины

Задачи курса и его место в блоке дисциплин направления. Краткая историческая справка о становлении методов ЦОС и их значение в современных системах сбора и обработки данных. Характеристика основных разделов ЦОС. Этапы построения системы ЦОС на основе аппаратного и программного подходов. Пример применения ЦОС. Понятие сигнала, классификация сигналов. Основные типы аналоговых и дискретных последовательностей. Аналого-цифровое преобразование, взаимосвязь аналоговых, дискретных и цифровых цепей, кодирование данных. Основные характеристики сигналов (амплитуда, частота, фаза, скорость передачи данных, количество передаваемой информации). Сигналы с амплитудной и частотной модуляцией. Понятие «аналитический сигнал» и специфика его применения при анализе данных.

Линейные системы с постоянными параметрами. Z-преобразование. Цифровой фильтр. Частотная характеристика. Ряд Фурье. Спектральный анализ. Непрерывное Фурье-преобразование. Теорема Котельникова. Цифровой спектральный анализ. Коррелограммный метод оценки спектра. Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Периодограммный метод оценки. Комплексная демодуляция.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-3, ОК-12, ОК-13, ОК-16, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6.

Аннотация рабочей программы модуля «Общая физика»

1. Цель освоения модуля.

Сформировать у студентов представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами. Познакомить студентов с современной физической картиной мира. Привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов. Обучить теоретическим методам анализа физических явлений, грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу конкретной ситуации.

Эта дисциплина должна провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира, научить строить физические модели происходящего и устанавливать связь между явлениями, привить понимание причинно-следственной связи между явлениями. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» является идеальной для формирования у студентов подлинно научного мировоззрения.

2. Место модуля в структуре ОПОП бакалавриата

Модуль «Общая физика» – это базовая дисциплина профессионального цикла (БЗ.Б1.1-6). Изучение данного модуля осуществляется в течение 6 семестров (с 1 по 6).

Приступая к изучению модуля «Общая физика», студент должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Математическая подготовка студента предполагает знание студентом элементов высшей математики (алгебры и аналитической геометрии, математического анализа).

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

3. Краткое содержание модуля

Механика.

Кинематика. Динамика. Момент импульса. Энергия. Динамика вращательного движения. Элементы механики сплошных сред. Гармонические колебания. Волны. Релятивистская механика.

Термодинамика и статистическая физика.

Феноменологическая термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория. Статистическая физика. Элементы физической кинетики.

Электричество и магнетизм.

Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитостатика.

Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны.

Оптика.

Геометрическая оптика. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Нелинейные процессы в оптике.

Атомная физика.

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Планетарная модель атома. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Квантовая статистика. Элементы физики твердого тела.

Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Космические лучи.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля «Общая физика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общий физический практикум»

1. Цель освоения модуля.

Сформировать у студентов представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными результатами.

Привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов.

Обучить методам анализа наблюдаемых физических явлений, грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу наблюдаемого явления.

Научить строить физические модели и проверять на практике их состоятельность.

Научить объяснять основные наблюдаемые в лабораторном практикуме физические явления.

Научить работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории.

Освоить различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.

2. Место модуля в структуре ОПОП бакалавриата

Модуль «Общий физический практикум» – это базовые дисциплины профессионального цикла (Б3.Б2.1-6). Изучение данного модуля осуществляется в течение 6 семестров (с 1 по 6). Данный модуль является необходимой частью курса общей физики.

3. Краткое содержание модуля

Примерная тематика лабораторных работ:

Механика

Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника;

Изучение законов динамики и определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда;

Изучение законов сохранения импульса при соударении шаров;

Определение скорости пули баллистическим методом;

Определение коэффициента трения скольжения и качения;

Определение момента инерции твердых тел с помощью крутильных колебаний;

Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека;

Изучение колебаний физического маятника;

Измерение вязкости жидкости;

Определение скорости звука методом стоячей волны и методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний;

Определение модуля Юнга и модуля сдвига из деформации кручения.

Электричество и магнетизм

Методы измерения сопротивлений;
Метод компенсации для измерения напряжений;
Моделирование электростатических полей;
Методы измерения магнитных полей;
Изучение электрических цепей постоянного тока;
Изучение процессов зарядки и разрядки конденсаторов;
Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников;
Электрический ток в вакууме;
Гистерезис ферромагнетиков;
Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона;
Изучение электромагнитных процессов в линейных цепях под действием гармонической ЭДС;
Изучение резонансов в цепях переменного тока;
Изучение колебаний в колебательном контуре;
Изучение электрических фильтров;
Термодинамика и молекулярная физика.
Снятие кривой остывания воды;
Исследование фазовых переходов;
Зависимость температуры кипения от давления;
Определение влажности воздуха;
Определение универсальной газовой постоянной;
Измерение отношения c_p/c_v методом Клемана-Дезорма.
Измерение коэффициента внутреннего трения;
Определение теплоемкости различных тел;
Зависимость удельной теплоемкости твердых тел от температуры;
Определение коэффициента поверхностного натяжения методом выдувания мыльного пузыря;
Определение коэффициента поверхностного натяжения методом подъема жидкости по капилляру;
Оптика
Определение фотометрических и эксплуатационных характеристик электрической лампы накаливания;
Определение показателя преломления вещества;
Определение фокусных расстояний тонких линз;
Изучение оптических систем;
Изучение оптических приборов;
Изучение аберраций оптических систем;
Изучение интерференционных явлений;
Изучение дифракционных явлений Френеля;
Изучение дифракционных явлений Фраунгофера;
Изучение поляризации света при отражении от поверхности диэлектрика;
Проверка закона Малюса;

Исследование анизотропии оптических свойств исландского шпата;
Исследование анизотропии полимерной пленки методом интерференции поляризованных лучей;
Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара;
Определение постоянной Стефана- Больцмана теплового излучения;
Изучение люминесценции;
Изучение поглощения света;
Квантовая физика
Изучение призменного монохроматора;
Изучение явления внешнего фотоэффекта;
Изучение явления внутреннего фотоэффекта;
Изучение фотогальванического эффекта;
Изучение спектра атома водорода;
Опыт Франка и Герца;
Изучение взаимодействия пучков электронов с атомами газа.
Определение потенциала ионизации;
Спектральный анализ сплавов на медной основе с использованием стилоскопа;
Изучение спектров испускания щелочных металлов;
Изучение спектров инертных газов;
Рентгеновские спектры;
Изучение счетчика Гейгера – Мюллера;
Определение периода полураспада долгоживущего изотопа;
Определение длины пробега α -частицы;
Определение ионизирующей способности α -частиц;
Изучение проникающей способности β и γ -излучений;
Исследование статистической закономерности естественного радиоактивного распада;
Основы дозиметрии;
Исследование углового распределения потока космических лучей;
Изучение активности соли KCl;
Моделирование пуска и остановки ядерного реактора.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля «Общий физический практикум».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретическая механика»

1. Цель освоения дисциплины

Изучение законов движения и взаимодействия физических тел и систем тел и применения этих законов на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении модулей «Математика» и «Общая физика» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин профессионального цикла (БЗ.БЗ.1-7).

3. Краткое содержание дисциплины

Предмет теоретической механики. Обобщённые координаты. Принцип наименьшего действия. Уравнения Лагранжа. Инерциальные (ИСО) и неинерциальные (НИСО) системы отсчёта (СО). Принцип относительности Галилея. Интегралы движения. Законы сохранения. Вириальная теорема. Общие свойства одномерного движения. Задача двух тел. Движение в центральном поле. Кеплерова задача. Вектор Рунге-Ленца. Упругие столкновения частиц. Эффективное сечение рассеяния. Формула Резерфорда.

Малые одномерные колебания. Вынужденные колебания. Колебания систем со многими степенями свободы. Затухающие колебания.

Движение твёрдого тела. Тензор инерции. Волчки. Уравнения Эйлера.

Уравнения движения частицы в НИСО. Силы инерции. Канонические уравнения. Принцип Мопертюи. Канонические преобразования. Теорема Лиувилля. Уравнения Гамильтона-Якоби.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теоретическая механика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика сплошных сред»

1. Цель освоения дисциплины

Изучить основные принципы построения моделей конкретных сплошных сред. Научить учащихся составлять полные системы уравнений, описывающих поведение конкретной среды, ставить для них краевые и начальные условия, выбрать метод решения поставленной задачи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении модулей «Математика», «Общая физика» и курса «Теоретическая механика» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин профессионального цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Система многих частиц как континуум. Скалярные, векторные и тензорные поля. Явления переноса. Континуальные уравнения сохранения, уравнение состояния, замкнутая система уравнений гидродинамики. Течения в идеальной жидкости. Вязкость, турбулентность, закон подобия. Звуковые волны. Ударные волны. Сверхзвуковые течения.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Механика сплошных сред».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электродинамика»

1. Цель освоения дисциплины

Дать современные представления о природе пространства-времени и природе электромагнитного поля, познакомить с теорией электромагнитных явлений и процессов. Изучить специальную теорию относительности, релятивистскую механику и теорию электромагнитного поля. Научиться рассчитывать различные электромагнитные эффекты, а также эффекты релятивистской механики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении модулей «Математика», «Общая физика» и курса «Теоретическая механика» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин профессионального цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Принципы относительности и кинематики в СТО. Интервал. Преобразования Лоренца. Четырёхмерные векторы и тензоры.

Релятивистская механика СТО. Принцип наименьшего действия. Заряд в электромагнитном поле. Калибровочная инвариантность. Постоянное электромагнитное поле. Тензор электромагнитного поля. Уравнения движения заряда в поле. Уравнения Максвелла. Вектор Пойнтинга. Закон Кулона. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Поле равномерно движущегося заряда. Дипольный момент. Мультипольные моменты. Магнитный момент. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Запаздывающие потенциалы. Потенциалы Лиенара - Вихерта. Излучение электромагнитных волн. Радиационная сила трения и тормозное излучение. Рассеяние волн свободными зарядами.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Электродинамика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Квантовая теория»

1. Цель освоения дисциплины

Овладение основными понятиями квантовой (волновой) механики, формирование представлений о её методах и взаимосвязях с классической механикой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении модулей «Математика», «Общая физика» и курсов «Теоретическая механика» и «Электродинамика» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин профессионального цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Дуализм явлений микромира, дискретные свойства волн, волновые свойства частиц. Принцип неопределенностей. Принцип суперпозиции. Наблюдаемые и состояния. Чистые и смешанные состояния. Эволюция состояний и физических величин. Соотношения между классической и квантовой механикой. Теория представлений. Общие свойства одномерного движения гармонического осциллятора. Туннельный эффект. Квазиклассическое движение. Теория возмущений. Теория момента. Движение в центрально-симметричном поле. Спин. Принцип тождественности одинаковых частиц. Релятивистская квантовая механика.

Атом. Периодическая система элементов Менделеева. Теория рассеяния.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Квантовая теория».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Термодинамика. Статистическая физика»

1. Цель освоения дисциплины

Изучение основных законов термодинамики равновесных процессов, термодинамических свойств макроскопических систем, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе законов термодинамики, статистических методов описания классических и квантовых макроскопических систем, связи законов термодинамики и статистической физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении модулей «Математика», «Общая физика» и курсов «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая теория» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин профессионального цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Основные законы и методы термодинамики, начала термодинамики, термодинамические потенциалы, уравнения и неравенства. Условия устойчивости и равновесия, фазовые переходы. Основы термодинамики необратимых процессов. Квантовые и классические функции распределения. Общие методы равновесной статистической механики, канонические распределения. Теория идеальных систем. Статистическая теория неидеальных систем. Теория флуктуаций.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Термодинамика. Статистическая физика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика конденсированного состояния. Физическая кинетика»

1. Цель освоения дисциплины

Изучение микроскопической теории конденсированного состояния вещества, главным образом, твёрдого тела. Изучение основных закономерностей физической кинетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении модулей «Математика», «Общая физика», «Методы математической физики» и курсов «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Термодинамика. Статистическая физика» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин профессионального цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Пространственная решетка кристаллов. Ячейка Вигнера - Зейтца. Обратная решётка. Зоны Бриллюэна. Квазиимпульс. Зонная структура. Типы связей в твердом теле. Фононы. Взаимодействие фононов. Одноэлектронные состояния в кристалле. Приближение Хартри - Фока. Адиабатическое приближение. Эффективная масса. Приближенные методы вычисления одноэлектронных состояний. Вторичное квантование систем электронов, дырочное представление. Классификация твёрдых тел на основе их энергетического спектра. Функция распределения Ферми, химический потенциал, энергия Ферми. Электрон-фононное взаимодействие. Движение электронов в кристалле при наличии магнитного поля. Теория Ландау. Эффекты де Гааза - ван Альвена и др., магнитный пробой. Экситоны Ванье - Мотта в полупроводниках, экситоны Френкеля в молекулярных кристаллах. Кинетическая теория газов. Уравнение Больцмана. Закон возрастания энтропии. Кинетическое уравнение с релаксационным членом и некоторые его применения. Диффузия, теплопроводность, вязкость, проводимость. Уравнение Фоккера - Планка и его простейшие применения.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния. Физическая кинетика». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики»

1. Цель освоения дисциплины

Дать современные представления о методах решения уравнений математической физики. Изучить основные специальные функции, применяемые при решении задач математической физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также при изучении модуля «Математика» в вузе.

Место учебной дисциплины – в совокупности дисциплин профессионального цикла.

3. Краткое содержание дисциплины

Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Уравнения параболического, гиперболического и эллиптического типа. Задача Коши. Краевые задачи и краевые условия. Методы решения дифференциальных уравнений. Формула Даламбера. Общая схема метода разделения переменных. Метод функций Грина. Задачи Дирихле и Неймана. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Краевые задачи для уравнения Гельмгольца. Специальные функции математической физики. Понятие о нелинейных уравнениях математической физики и методах их решения.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать у студентов основы безопасной жизнедеятельности путем изучения главных разделов БЖД. Задачи, вытекающие из данной цели: дать знания о теоретических основах безопасности жизнедеятельности, о правовых, нормативно-технических и организационных основах обеспечения безопасности жизнедеятельности, законодательных основ российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (ЧС) охраны окружающей природной среды; механизмах воздействия вредных и опасных факторов окружающей среды и способов защиты от их последствий; основах организации ГО и ее задачах; методах защиты от последствий ЧС военного и мирного времени.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

3. Краткое содержание дисциплины

Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Экологические аспекты безопасности жизнедеятельности. Классификация чрезвычайных ситуаций. Российская система предупреждения и действий в условиях ЧС. Окружающий мир. Опасности, возникающие в повседневной жизни и безопасное поведение. Экстремальные ситуации в природных и городских условиях. ЧС природного и техногенного характера и защита населения от их последствий. Действия учителя при стихийных бедствиях, авариях и катастрофах. Средства индивидуальной защиты и защитные сооружения ГО. Организация защиты населения в мирное и военное время.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-11, ОК-13, ОК-18, ПК-1, ПК-2, ПК-9.

Аннотация рабочей программы дисциплин «Обзорный спецпрактикум» и «Спецпрактикум комплексных измерений»

1. Цель освоения дисциплины

Лабораторный спецпрактикум предназначен для студентов старших курсов. Основными задачами практикума являются закрепление на практике теоретических положений курсов лекций по физике конденсированного состояния и кинетических явлений, а также выработка у студентов навыков проведения физических измерений, обработки и представления экспериментальных данных, сопоставления результатов измерений с теоретическими моделями. В первом семестре производится обзор различных физических явлений в конденсированных средах. Во втором разделе предоставляется возможность произвести комплекс измерений определенной характеристики некоторого вещества для получения полной картины поведения данного вещества в условиях поставленной задачи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Профессиональный цикл, вариативная часть БЗ.В1-2. Дисциплина изучается 2 семестра.

3. Краткое содержание дисциплины

I часть

Изучение сегнетоэлектриков

Изучение температурной зависимости диэлектрической проницаемости полярного диэлектрика.

Ознакомление с методами термостимулированной поляризации и деполяризации в диэлектрической спектроскопии.

Исследование мёрзлой влагосодержащей среды методом термостимулированной поляризации.

Исследование поляризационного явления в мёрзлых дисперсных средах.

Исследование поляризационного эффекта в электропроводности влагосодержащих дисперсных сред.

Исследование ориентации плоскостей двойникования в кристаллах висмута.

Изучение диаграмм вращения магнетосопротивления монокристалла висмута.

Определение концентрации и подвижности электронов в металле методом измерения эффекта Холла и удельной электрической проводимости.

Определение коэффициента теплопроводности металла.

Определение соотношения между коэффициентами теплопроводности и удельной электрической проводимости для меди.

Измерение коэффициента теплопроводности сыпучего материала.

Изучение явления термо-ЭДС.

Изучение эффекта Пельтье.

Измерение магнитной восприимчивости слабомагнитных веществ.

Определение теплоемкости металла.

Изучение светодиода.

Изучение инжекционного полупроводникового лазера.

II часть

Изучение температурных зависимостей диэлектрической проницаемости на частотах 50кГц – 5МГц.

Исследование температурных зависимостей электрической проводимости и диэлектрической проницаемости на частотах 0,1кГц, 1кГц и 10кГц в интервале температур 77-290К.

Исследование температурной зависимости удельного электрического сопротивления влагосодержащей дисперсной среды в интервале температур 77 – 290 К на постоянном токе.

Исследование температурно-влажностных зависимостей теплоемкости в интервале температур 77-290 К.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплин «Обзорный спецпрактикум» и «Спецпрактикум комплексных измерений».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая картина мира»

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов представлений о физической картине мира, важнейшей составляющей научного мировоззрения современного образованного человека.

Задачи изучения дисциплины:

создать общие представления о физических гипотезах и теориях, о смене одних представлений другими, о принципе соответствия;

сформировать представления о физике больших скоростей и четырехмерном мире;

дать сведения о современной теории пространства, времени и тяготения;

сформировать представление о квантовых законах микромира, об общих подходах к решению квантовомеханических задач;

создать представление о фундаментальных законах живой природы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Профессиональный блок, вариативная часть БЗ.ВЗ.

Логическая и содержательно-методическая связь с ранее изученными дисциплинами ОПОП:

Модули «Общая физика», «Теоретическая физика», дисциплины «Философия», «История и методология физики».

Требования к входным знаниям, умениям и готовностям:

Знать: основы философии; теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики и физики атомного ядра и частиц; теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики, термодинамики и статистической физики, электродинамики, теории колебаний и волн, квантовой механики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике; основные этапы развития физической науки.

Уметь: понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.

Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

3. Краткое содержание дисциплины

Представления о природе в Древнем мире. Атомистика. Физическое учение Платона. Взгляды Аристотеля. Труды Архимеда, Евклида, Птолемея.

Восточные философы о мироздании.

Становление механической картины мира (МКМ). Гелиоцентрическая система Коперника. Вклад Галилея в физику и в методологию естественных наук. Механика И.Ньютона. Вклад в становление и развитие МКМ Эйлера, Лагранжа, Лапласа и Гамильтона.

Проблемы и кризис механической картины мира. Развитие молекулярно-кинетической теории. Формулировка основных принципов термодинамики, построение термодинамической картины мира. Вклад С.Карно, У.Томсона, Р.Клаузиуса. Вероятность как атрибут больших систем. Работы Дж. Максвелла, Л.Больцмана.

Электрические и магнитные явления. Полевая гипотеза Фарадея и открытие электромагнитной индукции. Становление электромагнитной картины мира, вклад Дж. Максвелла. Практические приложения теории Максвелла.

Методологические проблемы электромагнитной картины мира. Эмпирические основания СТО. СТО и ОТО. Экспериментальная проверка релятивистских эффектов. Особенности релятивистской картины мира.

Кризис классической физики в конце 19 века. Зарождение квантовомеханической картины мира. Переход от детерминированного описания явлений к вероятностному. Становление квантовой механики в первой половине 20 века.

Развитие квантовой механики в 50-60 гг. 20 века. Структурные уровни микромира. Формирование современных представлений о микромире (Стандартная модель). Успехи квантовой физики и физики твердого тела в создании новых приборов и технологий.

Современная физическая картина мира. Микромир, макромир, мегамир. Развитие представлений о Вселенной, материи, пространстве и времени.

Теории возникновения жизни.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: принципы построения физических теорий, этапы, особенности построения и закономерности смены физических картин мира, современное состояние основополагающих физических теорий, положение физической картины мира в научной картине мира.

Уметь: применять знания в области физики и философии для анализа и прогноза развития физики.

Владеть: навыками критического анализа физических гипотез, теорий, экспериментов.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физическая картина мира».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-13, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий»

1. Цель освоения дисциплины

Развитие представлений о достижениях современной физики в области изучения микросистем и микропроцессов. Знакомство студентов с достижениями физики последних десятилетий. Базируясь на имеющихся у студентов знаниях, продемонстрировать непрерывность развития человеческих познаний в области физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Цикл БЗ Профессиональный цикл. Вариативная часть (БЗ.В4).

Логическая и содержательно-методическая связь с ранее изученными дисциплинами ОПОП:

Модули «Общая физика», «Теоретическая физика», дисциплина «История и методология физики».

3. Краткое содержание дисциплины

Фундаментальные взаимодействия в природе. Структура материи на микроуровне. Ядра, нуклоны, сильные (ядерные) взаимодействия. Барионное число и сильный изотопический спин. Обменное взаимодействие нуклонов и нефундаментальность ядерных сил. Электрослабые переходы между ядерными состояниями. Нейтрино и антинейтрино. Лептонное число и слабый изотопический спин. Нарушение свойств симметрии в слабых ядерных переходах. Адроны и кварки. Понятие о «цвете» и «аромате» кварков. Глюоны и фундаментальные сильные взаимодействия. Промежуточные бозоны и фундаментальное электрослабое взаимодействие. Спонтанное нарушение симметрии. Стандартная модель элементарных частиц. Великое объединение фундаментальных взаимодействий. Суперобъединение и теория струн. На переднем крае физики микромира.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-13, ОК-16, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физиология висцеральных систем»

1. Цели дисциплины Физиология висцеральных систем: изучить процессы филогенетического и онтогенетического развития основных функциональных систем живого организма; изучить функциональные системы организма как саморегулирующиеся, самонастраивающиеся системы.

2. Место дисциплины Физиология висцеральных систем в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины Физиология висцеральных систем:

Кровь как само-регулирующаяся система: Функции системы крови. Жесткие и пластичные константы. Осмотическое давление, рН и др. Функции форменных элементов крови. Эритропоэз и его регуляция.

Физиология системы кровообращения: Функции системы кровообращения. Изменения в классификации кровеносных сосудов. Свойства сердечной мышцы. Сердце как саморегулирующаяся система. Явления, сопровождающие цикл сердечной деятельности. Регуляция кровообращения.

Физиология дыхания: Функции системы дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Регуляция дыхания.

Физиология пищеварения: Функции системы пищеварения. Типы пищеварения. Мембранное пищеварение. Работы И.П.Павлова. Пищеварение в желудке и его регуляция. Пищеварение в кишечнике и его регуляция. Физиология всасывания.

Физиология выделения: Функции выделительной системы. Нефрон как противоточная множительная система. Регуляция диуреза.

Обмен веществ: Обмен веществ и энергии. Обмен белков, углеводов и липидов. Регуляция обмена веществ. Основной и общий обмен энергии в организме человека.

Терморегуляция: Особенности термодинамики живых систем. Химическая терморегуляция. Физическая терморегуляция. Нервная регуляция теплообразования и теплоотдачи.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физиология висцеральных систем».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Медицинская биофизика»

1. Цель освоения дисциплины: получить базовые знания о физических принципах, механизмах и моделях функционирования биологических систем применительно к задачам, связанным с медициной.

2. Место дисциплины «Медицинская биофизика» в структуре ООП бакалавриата: БЗ.В.6. Профессиональный цикл, вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины «Медицинская биофизика»:

Биофизика, как наука и ее роль в медицине. Некоторые вопросы исторического становления биофизики.

Биомембранология: структура и свойства биологической мембраны, состав компонентов, моделирование. Процессы переноса веществ через мембраны: пассивный и активный транспорт, процессы всасывания и секреции.

Биоэнергетика: Квантово-механические основы биоэнергетики. Процессы переноса электрона. Первое и второе начало термодинамики и живые системы. Методы исследования биологических структур.

Биологическая электродинамика: основные положения электромагнитного поля. Электрические и магнитные свойства биологических тканей. Механизмы биоэлектrogenеза и его роль в возбуждении. Распространение возбуждения. Низкочастотные электромагнитные поля организма, физические принципы электрографии. Взаимодействие электромагнитного поля с организмом.

Биомеханика: основы механических свойств тканей и органов. Моделирование механических процессов и свойств тканей и органов.

Информация и регулирование в биологических системах: преобразования информации в рецепторных системах. Информация и живой организм. Теория и механизмы регулирования процессов в живых системах.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Медицинская биофизика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы морфологии человека»

1. Цели освоения дисциплины Основы морфологии: приобретение знаний о строении тканей, органов, органных систем и организма, включая в себя изучение морфологического обеспечения процессов, протекающих на всех уровнях организации тела человека с учетом требований практической медицины.

2. Место дисциплины Основы морфологии в структуре ОПОП подготовки бакалавриата: Б.3. В.7. Профессиональный цикл, вариативная часть..

3. Краткое содержание дисциплины Основы морфологии:

Гистология. Учение о тканях. Эпителиальная ткань. Происхождение, функциональная морфология, цитологические характеристики. Ткани внутренней среды, их функции и общая характеристика. Функциональная морфология тканей внутренней среды и их цитологические характеристики. Мышечные ткани. Функциональная морфология соматической и внутренних мышечных тканей, их цитологические характеристики. Нервная ткань. Функциональная морфология нейроцитов и глиоцитов, их цитологические характеристики.

Анатомия человека. Пассивная часть опорно-двигательного аппарата. Учение о костях и их соединениях - артрология. Активная часть опорно-двигательного аппарата. Учение о мышцах - миология. Нервная система. Центральная нервная система и периферический отдел нервной системы. Органы чувств – эстеziология. Сердечно-сосудистая система. Функциональная анатомия лимфатической системы. Система органов кроветворения и иммунной защиты. Пищеварительная система. Дыхательная система. Эндокринный аппарат. Выделительная система. Мужская половая система. Женская половая система. Основы эмбриологии человека. Кожа и ее производные.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы морфологии человека».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физиология ЦНС»

1. Цели дисциплины Физиология ЦНС:

- 1) изучить закономерности функционирования центральной нервной системы в норме и в зависимости окружающих условий;
- 2) изучить механизмы центральной регуляции функционирования органов и систем органов организма, их взаимодействия и интеграции;

2. Место дисциплины Физиология ЦНС в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины Физиология ЦНС:

Фундаментальные процессы в ЦНС. Возбудимые мембраны. Асимметричное распределение ионов внутри и вне клетки. Избирательная ионная проницаемость. Ионные каналы и их строение. Потенциал покоя. Потенциал действия. Возникновение и проведение потенциала действия (нервного импульса) по нервному волокну. Натриевые и калиевые каналы. Скорость распространения возбуждения по нервному волокну. Генетические аспекты молекулярных механизмов возбудимости. Кальциевые каналы, хлорные каналы.

Физиологические закономерности эмбриогенеза ЦНС. Нейрональная индукция. Формирование синаптических контактов и нейронных сетей, их генетическая детерминированность и изменчивость. Специфические особенности генома нервных клеток.

Физиология нейрона. Транспорт веществ в нервных клетках. Особенности структуры и метаболизма нейронов в разных областях головного мозга. Нейроглия. Функции и особенности строения. Сосудистые элементы мозга. Гематоэнцефалический барьер. Электрические и химические синапсы. Нейрохимическое многообразие синаптических контактов. Постсинаптическое торможение и пресинаптическое торможение. Электрический синапс. Химическое многообразие медиаторов. Соматические рефлексы, их рефлекторные дуги. Нейрофизиологические механизмы кодирования. Рефлекторное кольцо.

Нейроэндокринная регуляция функций. Общий обзор желез внутренней секреции. Понятие о гормонах. Тканевые гормоны. Механизм действия гормонов. Саморегуляция дыхания. Организация дыхательного центра. Соотношение нервной и гуморальной регуляции при дыхании.

Вегетативная нервная система. Нейрохимические особенности строения нейронов симпатических, парасимпатических и метасимпатических ганглиев. Вегетативные реакции организма как показатель психической деятельности.

Соматическая нервная система. Спинной мозг. Физиология движения. Произвольные движения. Физиология головного мозга. Нервные структуры и связи мозга, определяющие основные биологические мотивации. Интеграция вегетативных, нейроэндокринных и центральных структур при осуществлении поведения на базе основных биологических мотиваций. Лимбическая система

мозга. Кора больших полушарий головного мозга. Функции новой коры больших полушарий мозга. Ассоциативная кора. Функции коры лобной доли.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физиология ЦНС».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Функциональная диагностика»

1. Цель дисциплины Функциональная диагностика: получение знаний о технических методах функциональной диагностики, о теории и проектировании медицинской электронной измерительной аппаратуры..

2. Место дисциплины Функциональная диагностика в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины Функциональная диагностика:

Измеряемые физиологические параметры человека. Обобщенная структура и компоненты медицинского электроизмерительного прибора и системы функциональной диагностики. Требования к электронной измерительно-диагностической аппаратуре. Общие характеристики методических подходов в медицине с использованием электронной измерительной аппаратуры. Понятие о точности, специфичности и чувствительности методов; ложноположительные и ложноотрицательные значения.

Физические методы в медицинской диагностике.

Инфракрасная термография. Тепловое излучение человека. Медицинское значение регистрации температуры тела человека. Понятие о скрининговых способах диагностики на примере измерения температуры тела человека. Системы термографии. Классификация систем термографии. Диагностические возможности термографии в медицине. Измерение температуры тела и кожных покровов. Методика термографии.

Рентгеновская диагностическая аппаратура. Общие принципы построения рентгенодиагностических систем. Взаимодействие рентгеновского излучения с биотканями. Формирование рентгеновского изображения и основные его характеристики. Рентгеновские трубки: конструкции и их характеристики. Спектры рентгеновского излучения. Приемники рентгеновского изображения и их характеристики. Пленки и экраны. Ксерорентгенография, ионография и люминесцентная рентгенография. Усилитель рентгеновского изображения. Цифровая рентгенография. Новые методы регистраций рентгеновского изображения. Вопросы безопасности пациента и оператора.

Компьютерная томография. Общие принципы построения рентгеновских КТ. Принципы получения изображений заданных сечений. Поколения рентгеновских томографов. Характеристики детекторов и механических узлов. Устройства предварительной обработки информации. Вычислительная система и спецпроцессор. Варианты практического использования КТ в диагностике.

Радиоизотопная диагностика. Сущность метода. Аппаратура для получения радиоизотопных изображений. Узлы аппаратуры. Выбор радиоизотопа. Пределы и возможности РИД. Функциональные методы

исследования с использованием соединений, меченых изотопами. Статическая и динамическая планарная сцинтиграфия, оценка функционального состояния внутренних органов на основе динамической сцинтиграфии. Эмиссионная компьютерная томография: варианты ЭКТ, физическая сущность, методы реконструкции ЭКТ-изображений. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ): контроль качества и оценки характеристик РИД-аппаратуры.

Методы и аппаратура радиоспектроскопии. Электронный парамагнитный резонанс: физическая сущность метода, принцип построения спектрометров ЭПР. Характеристика аппаратуры. Структура и параметры спектров ЭПР. Применение ЭПР в биологии. Физика ЯМР. Построение и работа ЯМР-спектрометра и томографа. Применение ЯМР в биологии и медицине.

Биомагнитные измерения и диагностика. Природа биомагнитных полей организма и возможность их использования для диагностики состояния организма. Методы измерений биомагнитных полей (основные типы магнитометров). Сквид-магнитометр: принцип действия, типы, узлы, основные характеристики. Применение магнитометрии.

Электрокардиография. Требования к аппаратуре. Электрическая ось сердца и отведения ЭКГ. Размещение электродов. Стандартные типы отведений ЭКГ. Основные блоки и органы управления электрокардиографа. Помехи и артефакты, действующие при снятии ЭКГ и их устранение. Кодирование и монтаж ЭКГ. Специальные типы электрокардиографа: многоканальные, векторные, для испытаний под нагрузкой с непрерывной записью на магнитофон, фонокардиографы. Обработка ЭКГ на ЭВМ.

Электромиографическая аппаратура. Сущность электромиографии (ЭМ). Зависимость формы и параметров электромиограммы от двигательной активности и патологии. Общая структура и принципы построения ЭМ аппаратуры. Характеристики электромиограммы и требования к аппаратуре. Методы количественного анализа ЭМГ. Автоматическая оценка электрической активности мышц. Способы регистрации ЭМГ.

Электроэнцефалография. Электрофизиологическая природа ЭЭГ. Характерные составляющие волны ЭЭГ, их параметры и условия наблюдения. Методика и аппаратура ЭЭГ. Размещение электродов и способы отведений в ЭЭГ. Электроды для ЭЭГ: требования к ним, типы, конструкции, параметры электродов. Блоки и узлы современной ЭЭГ-аппаратуры. Особенности ее эксплуатации. Влияние на ЭЭГ функционального состояния организма. Примеры ЭЭГ. Клиническое применение ЭЭГ. Методы анализа ЭЭГ. Автоматизация анализа ЭЭГ.

Импедансная реоплетизмография (ИРПГ). Биофизические основы ИРПГ. Зависимость импеданса биологических тканей(объектов) от частоты тока и свойств биологического объекта. Тема 12.2. Технические методы регистрации ИРПГ. Электроды для РПГ. Уменьшение влияния помех, артефактов, повышение точности измерений. Методы калибровки реограмм. Многоканальная реоплетизмография. Вектор-реография. Элементы методики анализа РПГ. Использование метода РПГ в системах медицинской

диагностики. Нахождения физиологических параметров по РПГ. Принципы автоматического анализа РПГ.

Методы и аппаратура исследования системы дыхания. Механические характеристики дыхательной системы и их графическое представление. Методы и приборы для измерения механических параметров дыхательной системы. Спирометры: принципы работы, разновидности, основные элементы; спирограмма и ее расшифровка. Электронные спирометры. Спироанеометры. Электронная аппаратура для импульсной регистратуры легочной вентиляции с помощью скоростных крыльчатых датчиков. Универсальная аппаратура для исследований функций внешних дыхательных систем. Импедансные пневмографы.

Технические методы функциональной диагностики пищеварительной системы. Эндоскопия. Разновидности эндоскопов. Волоконные эндоскопы: устройство, характеристики, применение. Электрогастрография: основы, техническая реализация. Отведение биопотенциалов желудка. Характеристики биопотенциала желудка. Устройство и характеристики электрогастрографа.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Функциональная диагностика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физиотерапия»

1. Цели дисциплины Физиотерапия: приобретение студентами научных знаний об основах восстановления здоровья, функциональных возможностей, жизнедеятельности лиц с врожденными дефектами и перенесших заболевание или травму

2. Место дисциплины Физиотерапия в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины Физиотерапия:

Определение предмета физиотерапии, краткие сведения из ее истории. Роль отечественных ученых в развитии физиотерапии, белорусская школа физиотерапевтов. Важнейшие направления использования физических факторов в медицине (лечебное, реабилитационное, профилактическое, диагностическое). Основные особенности и достоинства лечебных физических факторов. Классификация средств и методов физиотерапии. Правила техники безопасности при работе с физиотерапевтической аппаратурой. Современные представления о механизмах физиологического и лечебного действия естественных и преформированных физических факторов. Физическая, физико-химическая и биологическая стадии их действия на организм. Местные, сегментарные и общие реакции организма при физиотерапевтических воздействиях, их взаимосвязь. Роль кожи в реализации действия физических факторов. Нейрофизиологические и гуморальные аспекты механизма действия физиотерапевтических процедур. Принципы физиотерапии. Сочетание и комбинирование физиотерапевтических факторов.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физиотерапия».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Лечебная физкультура и реабилитация»

1. Цели дисциплины Лечебная физкультура и реабилитация: приобретение студентами научных знаний об основах восстановления здоровья, функциональных возможностей, жизнедеятельности лиц с врожденными дефектами и перенесших заболевание или травму

2. Место дисциплины Лечебная физкультура и реабилитация в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины Лечебная физкультура и реабилитация:

Лечебная физическая культура как фактор функциональной, патогенетической терапии и средство медицинской, социальной и трудовой реабилитации. Понятие об ЛФК, Особенность ЛФК по сравнению с другими методами лечения и реабилитации. ЛФК – метод патогенетической терапии, способный влиять на реактивность организма и патогенез заболеваний ЛФК – метод активной функциональной терапии, приводящий к функциональной адаптации больного. ЛФК – метод восстановительной терапии, способствующий медицинской, социальной и трудовой реабилитации.

Основные принципы медицинской реабилитации. Понятие о реабилитации. Задачи, принципы, средства медицинской реабилитации. Составление реабилитационных программ. Исходы реабилитации и оценка исхода восстановления.

Основы методики применения физических упражнений с лечебной целью и в системе физической реабилитации. Механизмы лечебного действия физических упражнений: тонизирующее влияние, трофическое действие, механизм формирования компенсаций и нормализация функций. Общие требования к методике применения физических упражнений, принципы применения физических упражнений. Дозировка и оценка величины нагрузки, критерий допустимости нагрузок. Методические приемы дозирования физических нагрузок.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Лечебная физкультура и реабилитация».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инструментальные методы диагностики»

1. Цели дисциплины Инструментальные методы диагностики: дать необходимый объем знаний для квалифицированной эксплуатации сложной медицинской техники, для создания адекватных медико-технических требований на различные виды разрабатываемого отечественного медицинского оборудования, в частности ультразвуковых систем, приборов амбулаторного мониторинга, освоить безопасные для больного неинвазивные методы исследования с применением высокоинформативной аппаратуры.

2. Место дисциплины Инструментальные методы диагностики в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть.

3. Краткое содержание дисциплины Инструментальные методы диагностики:

Ультразвуковая диагностика. Современные неинвазивные методы функциональной диагностики: электрокардиология (векторный анализ, автоматизация ЭКГ), эхо-кардиография. Неинвазивные методы регистрации и мониторинга артериального давления. Неинвазивные методы исследования периферического кровообращения. Современные инструментальные методы диагностики: клиническое значение; аппаратное обеспечение, медицинское сопровождение разработок, телемедицина.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Инструментальные методы диагностики».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биомедицинская этика»

1. Цели освоения дисциплины Биомедицинская этика:

- ввести студентов в контекст современной биоэтической проблематики, формирование общеучебных и специальных компетенций в области постановки и решения биоэтических проблем
- сформировать представления о философско-научных, мировоззренческих и конкретно-научных основаниях биоэтики, истории ее становления и трактовке в различных социокультурных условиях.
- сформировать навыки постановки и решения биоэтических проблем в соответствии с современными нормативными документами разного статуса;
- представить альтернативные позиции в решении дискуссионных биоэтических проблем;
- сформировать рациональное отношение к моральному выбору.

2. Место дисциплины Биомедицинская этика в структуре ОПОП бакалавриата: Б.3. В.13. Профессиональный цикл, вариативная часть.

1. Краткое содержание дисциплины Биомедицинская этика

Биоэтика: ее предмет, статус и круг проблем. Предмет биоэтики. Биоэтика и специфика предмета биологии. Антропоцентризм и биоцентризм как мировоззренческие основания биоэтики.

Биоэтика и медицина. Биоэтика и медицина. Основные направления биоэтических дискуссий в сфере медицины.

Биоэтические принципы в современной научно-исследовательской деятельности. Биоэтические проблемы в контексте интенсивного развития биотехнологии.

Правовые и социокультурные вопросы биоэтики.

Медицинская деонтология – профессиональная этика медицинских работников.

Справедливость в здравоохранении и медицине.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Биомедицинская этика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-8, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы физиологии»

1. Цели освоения дисциплины Методы физиологии: изучить теоретические аспекты и овладеть основными методами физиологии.

2. Место дисциплины Методы физиологии в структуре ОПОП бакалавриата: Профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору.

3. Краткое содержание дисциплины Методы физиологии.

Методы исследования функционального состояния организма. Функциональное состояние организма. Показатели функционального состояния организма. Уровень работоспособности, функциональная устойчивость системы. Исследование функционального состояния организма с помощью элементарных зрительно-моторных реакций. Исследование функционального состояния организма с помощью исследовательской мышцы. Методы исследования адаптивных возможностей организма. Адаптация. Физиологические основы адаптации. Основные методы изучения адаптивных реакций. Адаптивный потенциал. Исследование адаптивных возможностей организма с использованием ВНС-спектра.

Методы исследования уровня физического развития. Физическое развитие. Основные методы изучения уровня физического развития. Оценка физического развития с помощью антропометрических индексов, физиометрических показателей. Центильный метод оценки физического развития, определение биологического возраста.

Методы исследования состояния кардио-респираторной системы. Основные методы исследования кардио-респираторной системы. Исследование состояния кардио-респираторной системы по вариабельности сердечного ритма.

Методы исследования нервной системы. Основные методы исследования нервной системы. Методы исследования состояния вегетативной нервной системы по вариабельности сердечного ритма. Методы исследования состояния вегетативной нервной системы по КГР. Работа с ВНС-спектром. ЭЭГ–методы исследования головного мозга. Подходы и принципы. Основные параметры ЭЭГ. Методы анализа ЭЭГ. Регистрация ЭЭГ. Система наложения электродов 10/20. Работа с электроэнцефалографом.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы физиологии».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методология физиологических исследований»

1. Цели освоения дисциплины Методология физиологических исследований: приобретение знаний и навыков в планировании и проведении физиологических исследований, формирование умений организации физиологического исследования.
2. Место дисциплины Методология физиологических исследований в структуре ОПОП бакалавриата: Профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору.
3. Краткое содержание дисциплины Методология физиологических исследований
4. Основы методологии физиологического исследования. Средства физиологического исследования. Методы физиологического исследования: описательный, сравнительный, экспериментальный, исторический, статистический и метод моделирования. Организация научного исследования. Проектирование, технология и осуществление исследования. Интерпретация и анализ результатов исследования. Специфика организации коллективного научного исследования.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методология физиологических исследований».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая и медицинская генетика»

1. Цель освоения модуля Общая и медицинская генетика: изучение общих принципов наследования и молекулярно-генетические основ здоровья и наследственных заболеваний человека.

2. Место модуля Общая и медицинская генетика в структуре ОПОП бакалавриата: профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору.

3. Краткое содержание модуля Общая и медицинская генетика:

Закономерности наследования признаков и принципы наследственности Гибридологический метод, наследование при моно- и полигибридном скрещивании, наследование и наследственность, наследование при взаимодействии генов, генетика пола и сцепленное с полом наследование, дифференциация и переопределение пола в онтогенезе, наследование признаков, сцепленных с полом, явление сцепления генов, природа гена; генетические основы онтогенеза (генетические основы дифференцировки, действие и взаимодействие генов, генотип и фенотип дискретность онтогенеза); генетика человека (методы изучения генетики человека, проблемы медицинской генетики); генетические основы селекции (селекция, как наука и как технология, источники изменчивости для отбора, системы скрещивания в селекции растений и животных).

Медицинская генетика. Методы изучения наследственности и изменчивости человека в норме и патологии. Геном человека. Наследственность и патология. Мутационный процесс у человека. Генные болезни. Хромосомные болезни. Принципы лечения и профилактики наследственной патологии. Этические и социальные вопросы генетики человека и медицинской генетики.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Общая и медицинская генетика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы генетики»

1. Цель освоения модуля Основы генетики: познание основ современной генетики – науки о наследственности и изменчивости всех живых организмов, позволяющих глубже и полнее изучить молекулярно-генетические основы здоровья и наследственных заболеваний человека.

2. Место модуля Основы генетики в структуре ОПОП бакалавриата: профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору.

3. Краткое содержание модуля Основы генетики:

Материальные основы наследственности (механизмы бесполого размножения прокариот, клеточный цикл, митоз как механизм бесполого размножения у эукариот); цитологические основы полового размножения; закономерности наследования признаков и принципы наследственности (гибридологический метод как основа генетического анализа, наследование при моно- и полигибридном скрещивании, наследование и наследственность, наследование при взаимодействии генов, генетика пола и сцепленное с полом наследование, дифференциация и переопределение пола в онтогенезе, наследование признаков, сцепленных с полом, явление сцепления генов, нехромосомное (цитоплазматическое) наследование, особенности генетического анализа у микроорганизмов, практическое использование достижений молекулярной генетики; изменчивость, ее причины и методы изучения (мутационная изменчивость, модификационная изменчивость); природа гена (эволюция представлений о гене, молекулярные механизмы реализации наследственной информации); генетические основы онтогенеза (генетические основы дифференцировки, действие и взаимодействие генов, генотип и фенотип дискретность онтогенеза); генетика популяций и генетические основы эволюции (популяция и ее генетическая структура, факторы генетической динамики популяций); генетика человека (методы изучения генетики человека, проблемы медицинской генетики); генетические основы селекции (селекция, как наука и как технология, источники изменчивости для отбора, системы скрещивания в селекции растений и животных).

Медицинская генетика. Методы изучения наследственности и изменчивости человека в норме и патологии. Геном человека. Наследственность и патология. Мутационный процесс у человека. Генные болезни. Хромосомные болезни. Принципы лечения и профилактики наследственной патологии. Этические и социальные вопросы генетики человека и медицинской генетики.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы генетики».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Радиоэлектроника»

1. Цель освоения дисциплины:

углубленное изучение устройства и принципов работы радиоэлектронных полупроводниковых приборов и различных схем на их основе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3 Профессиональный цикл. Дисциплины по выбору (Б3.ДВ3).

Для успешного изучения курса необходимы прочные знания по ряду ранее изученных предметов, в том числе «Математика», «Физика».

3. Краткое содержание дисциплины:

Электронные приборы. Колебательные контуры. Усилители сигналов. Генераторы сигналов. Нелинейные преобразования сигналов. Радиоканал связи.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Радиоэлектроника».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы микроэлектроники»

1. Цель освоения дисциплины:

Углубленное изучение устройства и принципов работы электронных полупроводниковых приборов и различных схем на их основе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б3 Профессиональный цикл. Дисциплины по выбору (Б3.ДВ3).

Для успешного изучения курса необходимы прочные знания по ряду ранее изученных предметов, в том числе «Математика», «Физика».

3. Краткое содержание дисциплины:

Электронные приборы. Усилители сигналов. Генераторы сигналов. Нелинейные преобразования сигналов.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы микроэлектроники».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Фазовые переходы и критические явления»

1. Цель освоения дисциплины

Расширение и углубление знаний студентов в области физики фазовых переходов с описанием кинетики фазовых переходов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина изучается в третьем блоке (Б3), блоке профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору (Б.3.ДВ.4).

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в курсе общей физики («Молекулярная физика») и в курсе теоретической физики («Термодинамика и статистическая физика»).

3. Краткое содержание дисциплины

Фазовые переходы и их влияние на свойства материалов. Примеры фазовых переходов. Термодинамика фазовых переходов. Фазовый переход как особая точка термодинамических величин. Классификация фазовых переходов. Фазовые переходы I рода. Фазовые равновесия. Фазовые переходы II рода. Теория Ландау. Границы применимости теории Ландау. Кинетика фазовых переходов. Фазовые диаграммы. Полиморфные состояния. Вещество при сверхвысоких давлениях.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Фазовые переходы и критические явления».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория электрических цепей»

1. Цель освоения дисциплины
освоение различных методов расчета электрических цепей, не изучаемых в курсе общей физики.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата:
Данная дисциплина изучается в третьем блоке (Б3), блоке профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору (Б.3.ДВ.4).

Для успешного изучения курса необходимы прочные знания по ранее изученным модулям «Математика», «Физика».

3. Краткое содержание дисциплины:
Методы расчета цепей постоянного тока. Методы расчета цепей переменного тока. Методы расчета импульсных цепей.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теория электрических цепей».
Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Спецпрактикум по биофизике»

1. Цель освоения дисциплины: получить практический навык работы с инструментами и методами физических исследований биологических объектов.

2. Место дисциплины «Спецпрактикум по биофизике» в структуре ООП магистратуры: БЗ.ДВ.5. Дисциплины по выбору студентов.

3. Краткое содержание дисциплины «Спецпрактикум по биофизике»:

Содержит набор лабораторных заданий по изучению широкого круга вопросов физики биологических систем (органов, тканей, структур). Для изучения на практике методов исследования и свойств объектов предлагаются работы по изучению биофизическим основам слухового и зрительного восприятия, процессам молекулярных превращений (гидролиз веществ), мышечных сокращений, внешнего дыхания, биолюминисценции. Рассматриваются процессы моделирования и изучения методов электрокардиографии, электронного парамагнитного и ядерного резонансов.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Спецпрактикум по биофизике».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физиологическая кибернетика»

1. Цель освоения дисциплины Физиологическая кибернетика: научить студентов применению основных принципов и методов математического моделирования для создания математических моделей физиологических систем различного уровня организации и использованию математических моделей физиологических систем для исследования свойств и поведения соответствующих систем в организме человека, а также будущей практической деятельности врача.

2. Место дисциплины Физиологическая кибернетика в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору.

3. Краткое содержание дисциплины Физиологическая кибернетика:

Динамические системы и понятие состояния системы. Классификация динамических систем. Камерные модели фармакокинетики. Решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений фармакокинетики с помощью преобразования Лапласа. Передаточная функция и импульсная переходная функция системы. Частотные характеристики. Применение импульсных переходных функций для описания ответа организма на лечебные воздействия. Устойчивость линейных систем. Задачи управления, наблюдения и идентификации параметров. Идентификация кинетических параметров камерных моделей. Задачи фармакокинетической оптимизации режима индивидуальной лекарственной терапии. Моделирование процедур гемосорбции и гемодиализа. Оптимизация лечения острых отравлений с помощью гемосорбции. Уравнения кинетики биохимических систем и клеточных популяций в организме. Исследование поведения траекторий нелинейного дифференциального уравнения первого порядка. Применение методов качественного исследования для изучения поведения нелинейных физиологических систем второго порядка. Ферментативные системы. Принцип Либиха. Модели иммунных процессов. Замкнутая модель сердечно-сосудистой системы (взаимодействие левого и правого сердца, большого и малого круга кровообращения). Контур регулирования постоянства артериального давления. Моделирование газообмена в организме: «дыхательный хемостат» Гродинза. Косвенный метод экспериментального определения механизмов действия кардиотропных препаратов с помощью математической модели. Алгоритмы идентификации параметров математических моделей. Компьютерные методы анализа данных физиологических экспериментов.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физиологическая кибернетика».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Топографическая диагностика»

1. Цель освоения дисциплины Топографическая диагностика: приобретение студентами знаний послойного строения областей человеческого тела и методик их исследования.

2. Место дисциплины Топографическая диагностика в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору.

3. Краткое содержание дисциплины Топографическая диагностика:
Топографическая анатомия. Наружные и внутренние ориентиры организма человека. Топографо-анатомический обзор тела человека. Топография внутренних органов.
Методы топографического обследования и диагностики.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Топографическая диагностика».
Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Лазерная техника и лазерные технологии в медицине»

1. Цель освоения дисциплины Лазерная техника и лазерные технологии в медицине: изучение механизмов взаимодействия лазерного излучения с биологическими тканями, исследование методами компьютерного моделирования различных эффектов взаимодействия лазерного излучения с биотканями, изучение физических основ действия различных измерительно-диагностических систем в медицине.

2. Место дисциплины Лазерная техника и лазерные технологии в медицине в структуре ОПОП: профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору.

3. Краткое содержание дисциплины Лазерная техника и лазерные технологии в медицине:

Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Основные понятия и характеристики. Эффекты взаимодействия лазерного излучения с биотканями. Оптические характеристики биотканей. Зависимость от длины волны излучения и вида биоткани. Тепловой эффект. Виды теплового воздействия (коагуляция, денатурация и т.д.). Лазерная резекция. Лазеро-индуцированная термотерапия. Лазерная абляция. Лазерная перфорация и каналирование. Фотохимический эффект. Фотодинамическая терапия. Фотосенсибилизаторы. Действие низкоинтенсивного лазерного излучения на вещество. Различные гипотезы о механизме воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на биоткани.

Лазерные технологии в медицине. Термометрия. Контактная и неконтактная термометрия. Измерение температуры ткани в присутствии лазерного излучения. Спектрометрические методы в терапии и диагностике. Оптические спектрометры реального времени. Диагностика различных патологий. Фотодинамическая диагностика. Определение концентрации кислорода в тканях. Флуоресценция. Оптическая когерентная томография. Волоконные инструменты и лазерная техника.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Лазерная техника и лазерные технологии в медицине». Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ПК-1, ПК-2.

**Аннотация рабочей программы факультатива
ФТД.1 Превентивная наркология и здоровьесберегающие
технологии в образовательной среде**

1. Цель освоения дисциплины Превентивная наркология и здоровьесберегающие технологии в образовательной среде:

2. Место дисциплины Превентивная наркология и здоровьесберегающие технологии в образовательной среде в структуре ОПОП: факультатив.

3. Краткое содержание дисциплины Превентивная наркология и здоровьесберегающие технологии в образовательной среде:

Этиопатогенетические и клинико-динамические аспекты зависимого поведения. Медико-социальные факторы в генезе алкоголизма и наркомании. Причины и условия развития зависимости. Основные концепции развития алкоголизма и наркомании. Диагностика и систематика зависимости и злоупотребления. Скрининг и прогнозирование алкоголизма. Скрининг и прогнозирование наркомании.

Теоретико-методологические проблемы наркологической превентологии. Основные направления наркологической превентологии. Системный подход к наркологической превентологии. Методология создания профилактических программ. Модели формирования здорового образа жизни. Программы раннего вмешательства

Основные направления наркологической превентологии. Педагогические аспекты наркологической превентологии. Воспитание в семье здорового образа жизни. Антиалкогольное и антинаркотическое воспитание в школе. Пропаганда здорового образа жизни. Рекламные технологии и профилактика зависимого поведения. Профилактика раннего алкоголизма и наркомании

Превентивные аспекты медицинской деятельности. История и современные вопросы применения алкоголя и наркотиков в лечебной практике. Организация здорового образа жизни студентов.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Превентивная наркология и здоровьесберегающие технологии в образовательной среде».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-11, ОК-13, ОК-18, ПК-1, ПК-2, ПК-9.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура»

1. Цель дисциплины. Целью освоения дисциплины «Физическая культура» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки и будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дисциплина «Физическая культура» относится к учебному циклу Физическая культура основной образовательной программы (Б.4.Б.1).

3. Содержание дисциплины «Физическая культура».

Учебная дисциплина «Физическая культура» включает в качестве обязательного минимума следующие дидактические единицы, интегрирующие тематику теоретического, практического и контрольного учебного материала:

- физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- социально-биологические основы физической культуры;
- основы здорового образа и стиля жизни;
- оздоровительные системы и спорт (теория, методика, практика);
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов;
- спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений;
- основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физическая культура».

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОК-6, ОК-11, ОК-19.

4.4. Программы учебной и производственной практик.

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 03.03.02 Физика раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций обучающихся.

4.4.1. Программы учебных практик.

При реализации данной ОПОП предусматриваются следующие виды учебных практик: научно-исследовательские и предквалификационная на базе Лаборатории физики дисперсных систем САФУ им. М.В. Ломоносова, Института экологических проблем Севера УрО РАН, производственных предприятий, заинтересованных в работе бакалавров по направлению 03.03.02 Физика.

4.4.2. Программы практик.

- Учебная практика.
- Производственная практика.
- Предквалификационная практика.

Аннотация программы учебной и производственной практики

1. Основными целями практики являются:

ознакомление с тематикой исследовательской работы по месту прохождения практики;

ознакомление с методикой проводимых исследований по месту прохождения практики;

развитие навыков в проведении экспериментальных исследований;

развитие навыков в обработке результатов экспериментальных исследований;

развитие умений в оформлении результатов исследований.

2. Задачи практики

Студент:

осуществляет выполнение работы в соответствии с индивидуальным заданием;

по итогам практики оформляет краткий отчет о работе;

по итогам практики оформляет развернутый отчет в форме реферата или научной публикации;

нормальная учебная нагрузка студента на период практики составляет 54 часа в неделю, включая и самостоятельную работу.

Развернутый отчет должен содержать следующие разделы:

введение (постановка задачи, описание проблемы и т.п.);

раздел II содержит описание методики исследования;

в разделе III приводятся экспериментальные результаты, полученные студентом или при его активном участии;

в разделе IV приводится обсуждение результатов, их творческий анализ; заключение с кратким описанием основных результатов, выводов.

Протоколы измерений выносятся в приложение к отчету.

Примерный перечень заданий по НИР в лаборатории физики дисперсных систем

Тема 1: Калориметрические исследования теплоемкости и фазовых переходов.

1. Исследование температурной зависимости теплоемкости льда и фазового перехода лед – вода.

2. Сравнительный анализ температурных зависимостей теплоемкости влагосодержащей дисперсной среды с гранулами разных размеров.

3. Исследование влажностных зависимостей удельной теплоемкости дисперсной среды при различных температурах.

4. Определение предела гигроскопичности.

Тема 2: Электрофизические свойства дисперсных сред на частотах 0,1, 1 и 10 кГц.

1. Изучение температурных зависимостей электрофизических свойств дисперсных сред.

2. Изучение влажностных зависимостей электрофизических свойств ДС.

3. Определение характеристических параметров дебаевской модели.

Тема 3: Диэлькометрия дисперсных сред

1. Изучение температурных зависимостей диэлектрической проницаемости влагосодержащей дисперсной среды при различных влажностях в СВЧ – диапазоне электромагнитных полей.

2. Изучение влажностных зависимостей диэлектрической проницаемости дисперсной среды при положительных температурах в СВЧ-диапазоне.

3. Исследование частотных зависимостей диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь ДС в диапазоне частот 50 кГц- 30МГц.

4. Исследование влажностных зависимостей диэлектрической проницаемости при низких температурах на частотах диапазона 50 кГц - 30МГц.

Тема 4: Магнитные свойства дисперсных систем

1. Исследование полевых зависимостей магнитной восприимчивости дисперсных сред при различной влажности.

2. Исследование температурных зависимостей магнитной восприимчивости дисперсных сред при различной влажности.

3. Исследование зависимости магнитной восприимчивости дисперсной среды от размера гранул.

Тема 5: Пилотные эксперименты.

3. Место практик в структуре ОПОП бакалавриата

Практика проводится в 6 (учебная) и 7 (производственная) семестрах. Практики 2-х недельные. Проводятся либо на базе лаборатории физики дисперсных систем САФУ, либо в НИИ (ИЭПС УрО РАН). Практика базируется на знаниях студентов, приобретенных при изучении дисциплин профессионального блока.

4. В результате прохождения учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-12, ОК-13, ОК-15, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-10.

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-12, ОК-13, ОК-16, ОК-17, ОК-20, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10.

Аннотация программы предквалификационной практики

1. Основная цель практики - завершение работы по написанию квалификационной работы.

Целями практики являются:

развитие навыков в оформлении результатов исследования;
углубление знаний по теме исследования, выбранного студентом;
развитие умений по работе с научной литературой;
закрепление умений по написанию научных рефератов (статей).

Практика организуется в форме индивидуальной работы по выбранной студентом теме исследования под руководством научного руководителя.

Тема исследования, как правило, связана с темой квалификационной работы.

2. Задачи практики

Определяются в соответствии с темой квалификационной работы.

3. Место практики в структуре ОПОП бакалавриата

Практика проводится в 8 семестре. Практика 5-недельная. Проводится либо на базе лаборатории физики дисперсных систем САФУ им. М.В. Ломоносова, либо в НИИ (ИЭПС УрО РАН). Практика базируется на знаниях студентов, приобретенных при изучении дисциплин профессионального блока.

4. В результате прохождения предквалификационной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-12, ОК-13, ОК-16, ОК-17, ОК-20, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профилю подготовки «Медицинская физика» в САФУ имени М.В. Ломоносова.

Ресурсное обеспечение ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профилю подготовки «Медицинская физика» в САФУ им. М.В. Ломоносова формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВПО по данному направлению подготовки, с учетом рекомендаций ПОПОП.

Кадровое обеспечение основной образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика и профилю подготовки «Медицинская физика» соответствует требованиям ФГОС.

Общее количество преподавателей, имеющих ученые степени и ученые звания, составляет 76%; в том числе 12% докторов наук, профессоров, 70% кандидатов наук, доцентов; на штатной основе привлекаются 87,5% преподавателей.

Основная образовательная программа по направлению подготовки 03.03.02 Физика обеспечена необходимой учебной и научно-технической литературой в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта по всем циклам и разделам изучаемых дисциплин из фонда библиотеки университета.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 Физика полностью соответствует требованиям ФГОС. Кафедры, ведущие подготовку по ОПОП, оснащены необходимым лабораторным оборудованием и оргтехникой в объеме, достаточном для обеспечения уровня подготовки в соответствии с ФГОС.

Компьютеризация обеспечивается компьютерными классами, объединенными в локальную сеть и оснащенными обучающими и информационными программами, имеется выход в Интернет. Помещения, предназначенные для изучения профессиональных дисциплин, оснащены современным оборудованием и техническими средствами.

Каждый обучающийся имеет возможность доступа к современным информационным базам в соответствии с профилем подготовки кадров, оперативного получения информации и обмена ею с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями.

6. Характеристики среды Университета, обеспечивающей развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.

В программе развития Университета на 2010 – 2020 годы, в концепции воспитательной деятельности главной задачей воспитательной работы со студентами является создание условий для активной деятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление социальной и воспитательной работы;
- Центр подготовки волонтеров САФУ;
- Социально-психологический центр;
- Университетский творческий центр;
- Центр поддержки инициатив;
- Штаб студенческих отрядов;
- Музей университета;
- Санаторий – профилакторий;
- Детский сад №19 «Зоренька».

Системная работа ведется в активном взаимодействии с органами молодежного самоуправления, студенческими общественными объединениями. В Университете действуют:

1. Совет по социальной и воспитательной работе
2. Профсоюзная организация работников и обучающихся
3. Совет студенческого самоуправления
4. Совет ветеранов
5. Совет самоуправления общежитий
6. Волонтерская организация «Квант милосердия»
7. Клуб интеллектуального творчества
8. Дискуссионный клуб
9. Фотоклуб
10. Туристический клуб
11. Сводный отряд спасателей «Помор-Спас».

В Университете имеется 12 общежитий, в которых проживает около 4000 студентов. С проживающими в общежитии ведется активная социальная и воспитательная работа, регулярно проводятся культурно-массовые и физкультурно-оздоровительные мероприятия.

Важным направлением является подготовка волонтеров для XXII Олимпийских зимних и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в Сочи по направлению «Транспорт». Всего подготовлено 650 волонтеров.

Работает Региональный центр прогнозирования и содействия трудоустройству выпускников САФУ. Деятельность центра направлена на проведение работы со студентами в целях повышения их конкурентоспособности на рынке труда. В университете работает физкультурно-спортивный центр «Арктика». В институтах развита сеть спортивных клубов. Работают спортивные сооружения, в том числе стадион «Буревестник», лыжная база «Илес», спортивные залы в учебных корпусах, спортивный комплекс, шахматный клуб. Организуются оздоровительные программы для студентов.

Обучающиеся получают оздоровление в санатории-профилактории Университета. Услугами санатория-профилактория могут воспользоваться все студенты и аспиранты очной формы обучения на госбюджетной основе бесплатно.

В целях усиления социальной защищенности детей сотрудников университета и студентов, аспирантов, а также удовлетворения потребности семьи и общества в уходе за детьми, их гармоническом развитии от 1,5 до 7 лет при университете работает детский сад «Зоренька» на более чем 200 мест.

В университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся (дети-сироты, дети-инвалиды, иногородние студенты, студенческие семьи).

Работает социально-психологический центр, который оказывает квалифицированную психологическую помощь по широкому кругу вопросов и проблем. В здравпункте студенты могут получить медицинскую помощь, а также пройти медицинский осмотр (для физкультуры, военкомата, плавательного бассейна, строительных отрядов, перед поселением в общежитие).

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профилю подготовки «Медицинская физика» в САФУ имени М.В. Ломоносова.

В соответствии с ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика профиль «Медицинская физика» и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация выпускников ОПОП бакалавриата регламентируется:

- Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам ВПО, утвержденным приказом ректора от 10.10.2012 № 848;
- Стандартом организации СТО «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся», утвержденным приказом ректора от 28.01.2013 № 56;
- Положением о порядке проведения практик обучающихся, утвержденным приказом ректора от 04.09.2012 № 751;

В соответствии с Положением о формировании фонда оценочных средств для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся от 12.07.2013 № 719 создаются и утверждаются фонды оценочных средств по дисциплинам данного профиля подготовки, включающие контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты; примерная тематика курсовых работ, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ОПОП бакалавриата.

Итоговая аттестация выпускника Университета является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Включает в себя написание и защиту выпускной квалификационной работы бакалавра и государственный экзамен по химии и регламентируется:

– Положением об итоговой государственной аттестация выпускников высших учебных заведений Российской Федерации;

– Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профилю подготовки «Медицинская физика»;

– Стандартом организации СТО «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся», утвержденным приказом ректора от 28.01.2013 № 56.

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

- Положение об электронном учебно-методическом комплексе дисциплины (модуля), утвержденное приказом ректора от 15.04.2013 № 352;

- Типовые должностные инструкции работников, относящихся к категории профессорско-преподавательского состава.

9. Регламент по организации периодического обновления ОПОП ВПО в целом и составляющих ее документов

Раздел ОПОП	Изменение	Номер распорядительного документа*	Подпись	Дата	Срок введения изменений

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению **03.03.02 Физика профиль подготовки «Медицинская физика».**

Авторы:

Л.Н. Шестаков, д.ф-м.н., доцент, заведующий кафедрой общей физики ИЕНБ;
Г.Д. Копосов; к.ф-м.н., доцент.

Аннотации программ разработаны преподавателями кафедр, привлеченных к образовательному процессу по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика»

Рецензент: Л.В. Морозова, д.б.н., профессор, директор ИЕНБ.

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» «20» июня 2014 года, протокол № 8.