

Аннотации учебных программ

М1.Б.1 Философские проблемы естествознания

Цели и задачи учебной дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины магистрант приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижения целей:

-понимать роль философии в развитии науки; -анализировать основные тенденции развития философии и науки; -совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

Задачи учебной дисциплины:

-понимание философских концепций естествознания, овладение основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;

-самостоятельное приобретение с помощью информационных технологий и использование в практической деятельности новых знаний и умений;

-расширению и углублению научного мировоззрения;

-овладение современной научной парадигмой, системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности;

-использование понятийного аппарата философии для решения профессиональных задач и разработки концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач;

-умение видеть междисциплинарные связи изучаемых дисциплин и понимание их значения для будущей профессиональной деятельности;

-умение организовать и проводить научные исследования

Место учебной дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина относится к специальным дисциплинам базовой части общенаучного цикла. Она связана с дисциплинами профессионального цикла, опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина «Философские проблемы естествознания» состоит из девяти основных разделов:

Раздел 1. Философия науки и динамика научного познания.

Раздел 2. Естественнонаучная картина мира и ее эволюции.

Раздел 3. Методологические проблемы естествознания.

Раздел 4. Философские проблемы физики.

Раздел 5. Философия и естественнонаучное познание.

Форма текущей аттестации: письменная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7;

б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2.

М1.Б.2 Специальный физический практикум

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются: приобретение базовых знаний и навыков в области практических радиометрических и ядерно-спектрометрических методов измерения активности естественных и техногенных радионуклидов в жидких, твердых и сыпучих средах. В результате изучения магистры физики должны получить практические навыки работы с современными измерительными системами и комплексами,

применяемыми для радиационного контроля, освоить программное обеспечение и методики измерения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Специальный физический практикум» относится к обязательной базовой части общенаучного цикла основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплин «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Статистическая обработка результатов измерений», «Альфа-, бета- и гамма- спектроскопия», «Приборы и методы ядерной физики», изучаемых в образовательной программе бакалавров по направлению 03.04.02 «Физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина «Специальный физический практикум» состоит из девяти основных разделов:

Раздел 1. Программы обработки гамма-спектров. - Программы обработки гамма-спектров LRSM SpectraLine. Изучение функциональных возможностей программы. Настройка подключения к спектрометру. Управление спектрометром. Получение спектров. Сохранение и загрузка спектров. Обработка спектров.

Раздел 2. Калибровка полупроводникового гамма-спектрометра по энергии и эффективности. Измерение спектров образцовых источников. Обработка пиков, нахождение их площадей и положения центра. Проведение энергетической калибровки построение кривой эффективности

Раздел 3. Методика определения абсолютной активности точечных гамма источников на полупроводниковом гамма-спектрометре.

Раздел 4. Методика определения удельной активности естественных радионуклидов в образцах почвы на полупроводниковом гамма-спектрометре.

Раздел 5. Калибровка ренгеновского спектрометра по энергии и эффективности регистрации. Определение химического состав образцов по характеристическому спектру.

Раздел 6. TRIATHET – многозадачный радиометр. Настройка прибора, управление прибором, передача данных на компьютер. Счетный режим. Получение спектра трития.

Раздел 7. Определение чувствительности радиометра TRIATHET по образцовым источникам трития. Выбор оптимального режима измерений. Проведение измерений, обработка результатов.

Раздел 8. Методика приготовления счетных образцов из природной воды для жидкосцинтилляционной спектрометрии.

Раздел 9. Определение удельной активности трития в пробах воды на радиометре TRIATHER.

Формы текущей аттестации: Зачеты (1, 2 семестры)

Форма промежуточной аттестации: Собеседование, отчеты по лабораторным работам.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-9;

б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3.

М1.Б.3 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации

Цели и задачи учебной дисциплины:

Углубление знаний терминологии иностранного языка в профессиональной сфере и получение навыков проведения рабочих переговоров и составление деловых документов на иностранном языке. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование способности к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию; способности к достижению целей и критическому переосмыслению накопленного опыта; способности к письменной и устной коммуникации на государственном и иностранном языках, готовности к работе в иноязычной среде.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» относится к общенаучному циклу. Является базовой (общепрофессиональной) частью данного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из следующих 8 разделов:

Раздел 1. Чтение и перевод оригинальной научно-технической иностранной литературы.

Раздел 2. Правила деловой и профессиональной переписки на иностранном языке.

Раздел 3. Работа со специализированными текстами и научной литературой из области ядерной физики.

Раздел 4. Устный и письменный перевод, пересказ текстов.

Раздел 5. Речевые навыки профессионального общения.

Раздел 6. Подготовка рефератов.

Раздел 7. Обсуждение изученного материала.

Раздел 8. Составление резюме о научно-производственной деятельности на иностранном языке.

Формы текущей аттестации: собеседование, письменные работы.

Форма промежуточной аттестации: 1 сем. – зачет, 2 сем. – экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-2, ОК-8;

б) профессиональные (ПК): ПК-3.

М1.В.ОД.1 Компьютерные технологии в науке и образовании

Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у студентов представления о ресурсах, предоставляемых современными компьютерными платформами разработчикам программного обеспечения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

«Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к обязательным дисциплинам базовой части общенаучного цикла (М1.В.ОД)

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из следующих 7 разделов:

Раздел 1. Ресурсы, которыми управляет операционная система.

Раздел 2. Интерфейс прикладных программ (API).

Раздел 3. Многозадачный режим. Многопоточные приложения.

Раздел 4. Механизмы синхронизации в параллельных программах.

Раздел 5. Управление вводом-выводом. Синхронный и асинхронный ввод-вывод.

Раздел 6. Использование механизма виртуальной памяти для обработки файлов большого объема: файлы, отображаемые на память.

Раздел 7. Исключительные ситуации времени выполнения, их программная обработка.

Форма текущей аттестации:

Коллоквиум

Формы промежуточной аттестации: 2 семестр, зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;

б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М1.В.ОД.2 Специальной физической практикum 1

Цель изучения дисциплины.

Приобрести практические навыки в области спектрометрии ионизирующих излучений. Задачи: освоить методы и методики измерения и обработки спектров заряженных частиц и сопровождающих излучений.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Специальный физический практикум 2» – обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла ООП подготовки магистров направления 03.04.02 Физика.

Дисциплина поддерживает и завершает теоретические дисциплины в области ядерной физики и спектрометрии излучений.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина «Специальный физический практикум-2» состоит из 9-ти разделов:

Раздел 1. Контроль и градуировка аппаратуры.

Раздел 2. Измерения и анализ нелинейностей.

Раздел 3. Стабильность и воспроизводимость параметров.

Раздел 4. Освоение низкотемпературной спектрометрии.

Раздел 5. Калибровки низкоэнергетичных излучений

Раздел 6. Спектрометрия излучений средней энергии.

Раздел 7. Спектрометрия тяжелых частиц

Раздел 8. Спектрометрия сложного состава

Раздел 9. Абсолютные и относительные измерения

Форма текущей аттестации: опрос

Форма промежуточной аттестации: 1-семестр-зачет, 2 –семестр - экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-9;

б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3.

М1.В.ОД.3 Радиационная физика

Цель изучения дисциплины.

Целью и задачей дисциплины является изучение физики дефектообразования в полупроводниковых структурах и в полимерах под действием широкого класса радиационных и магнитных полей, процессов релаксации радиационных дефектов, ознакомление с радиационными технологиями изготовления МДП ИС, с процессами радиационной полимеризации, с моделированием радиационных дефектов в МДП структурах и полимерах.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Радиационная физика» относится к вариативной части обязательных дисциплин общенаучного цикла М1 специальной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Физика ядра и элементарных частиц» направления 03.04.02 Физика. Для освоения дисциплины «Радиационная физика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы магистра по направлению 03.04.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов:

Раздел 1. Радиоактивность;

Раздел 2. Принципы контроля излучений;

Раздел 3. Радиационное дефектообразование в твердом теле;

Раздел 4. Методы исследования радиационного дефектообразования;

Раздел 5. Радиационные воздействия;

Раздел 6. Природа радиационных дефектов;

Раздел 7. Релаксационные процессы;

Раздел 8. Моделирование;

Раздел 9. Прогноз;

Раздел 10. Радиационные технологии;

Раздел 11. Радиационная полимеризация.

Форма промежуточной аттестации: зачет(3семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;
- б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М1.В.ОД.4. Физические основы ядерной энергетики

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является изучение основных положений ядерной энергетики, а также основ теории ядерных энергетических установок.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к общенаучному циклу.

«Физические основы ядерной энергетики» является предшествующей для следующих дисциплин:

Физика нейтронов,
Ускорители заряженных частиц
Физическое материаловедение,
Радиоэкология,
Методы спектрометрии заряженных частиц,
Дозиметрия,

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Программа состоит из 5-и разделов:

Раздел 1. Основы теории ядерных реакторов. Цепная реакция деления.

Раздел 2. Стационарные и нестационарные процессы в ядерном реакторе.

Раздел 3. Основы теории ядерной энергетической установки.

Раздел 4. Термодинамические процессы в первом и втором контурах ЯЭУ

Раздел 5. Тепломассообмен

Формы текущей аттестации: Зачёт (1 семестр).

Форма промежуточной аттестации: Собеседования, семинары.

Коды формируемых (сформированных) компетенций

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основы эксплуатации ЯЭУ,

уметь: получать сведения для эксплуатации ЯЭУ

владеть: основами теории ядерных энергетических установок

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;

б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М1.В.ОД.5 Физика нейтронов

Цели и задачи учебной дисциплины:

Познакомить студентов с основными эффектами и закономерностями взаимодействия нейтронов с веществом, возможностью осуществления контролируемой реакции деления, основами теории ядерных реакторов, управляемой цепной реакции деления ядер, методами описания кинетических процессов в ядерных паропроизводящих установках (ЯППУ), с курсом высшей математики КУЧП.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к профессиональному циклу для магистров.

Дисциплина опирается на курсы: Физика атомного ядра и элементарных частиц, Теория ядерных реакций, Теория ядерных моделей, Математический анализ, Уравнения Математической физики.

Дисциплина востребована при изучении курсов «Атомные реакторы», «Атомные электростанции».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Программа состоит из 4х разделов:

Раздел 1. Взаимодействие нейтронов с атомными ядрами

Раздел 2. Цепная реакция деления.

Раздел 3. Ядерное топливо.

Раздел 4. Кинетика реактора на мгновенных и запаздывающих нейтронах.

Формы текущей аттестации: зачёт (1 семестр).

Форма промежуточной аттестации: Собеседования, семинары.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;

б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М1.В.ДВ.1.1 Физика нанозлектронных СТРУКТУР (часть 1)

Цели и задачи учебной дисциплины: формировании систематических знаний и фундаментальных принципов, определяющих структуру квантовых низкоразмерных систем, а также в изучении явлений и процессов в нанозлектронных структурах, использующихся при разработке элементов и приборов нанозлектроники.

При изучении курса ставятся следующие основные задачи: получение представлений о физических идеях и принципах современной нанозлектроники; формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах нанозлектронных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу нанозлектроники; знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения нанозлектронных структур.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина М1.В.ДВ.1.1 относится к вариативной части общенаучного цикла. Является дисциплиной по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины:

Введение. Размерное квантование. Основные типы наноструктур и их модели. Электронные свойства квантовых наноструктур.

Энергетический спектр и волновые функции двумерного (2D), одномерного (1D) и нульмерного (0D) электронного газа. Описание электронных состояний методом огибающей. Основные типы и энергетический спектр сверхрешеток. Модулированное легирование. Полевые транзисторы на электронах с высокой подвижностью. Статистика носителей в системах пониженной размерности. Размерная осцилляция физических свойств 2D-электронного газа.

Интерференционные эффекты и приборы. Баллистический транспорт. Квантово-интерференционные явления и приборы. Баллистический транспорт. Приборы на основе баллистического транспорта. Особенности баллистического переноса в структурах пониженной размерности и их применение.

Оптические свойства квантовых наноструктур. Гетеролазеры на квантовых ямах и квантовых точках. Оптика квантовых структур. Вероятность перехода в поле электромагнитной волны. Правила отбора. Возможность управления оптическими параметрами в широких пределах. Фотонные кристаллы. Возможность реализации лазерной генерации в непрерывном режиме при комнатной температуре. Каскадные лазеры на междузонных переходах в системе квантовых ям и квантовых точек.

Резонансное туннелирование и приборы на его основе. Резонансное туннелирование и приборы на его основе.

Туннелирование в условиях кулоновской блокады. Одноэлектроника. Запирание туннельного тока за счет увеличения кулоновской энергии системы при добавлении одного электрона. Условия наблюдения эффекта. ВАХ асимметричного туннельного контакта без затвора. Механизм образования ступеней. Одноэлектронный транзистор. Устройства на основе одноэлектронных транзисторов. Новые типы электронных схем. Магнитные наноструктуры. Спинтроника. Перспективы нанозлектроники. Гигантское магнетосопротивление наноструктур, состоящих из чередующихся магнитных и немагнитных

слоев; элементы записи, хранения и считывания информации. Инжекция спиновых токов как основа нового класса приборов; квантовый компьютер.

Формы текущей аттестации: собеседование

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3, ОК-5;

б) профессиональные (ПК): ПК-2.

М1.В.ДВ.1.2 Фракталы в природе и Физике (часть 1)

Цели и задачи учебной дисциплины: формирование знаний и умений, необходимых для идентификации и описания фрактальных систем. Дисциплина формирует у студентов знания и умения, полезные при выполнении курсовых и дипломных работ. Задачи дисциплины - знакомство с основами фрактальной геометрии, теории перколяции, теории самоорганизации.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина М1.В.ДВ.1.2 относится к вариативной части общенаучного цикла. Является дисциплиной по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины:

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Введение. Основные понятия. Примеры фрактальных объектов. Канторовское множество. Ковер Серпинского. Губка Менгера. Раздел 2. Основы фрактальной геометрии. Фрактальная размерность. Метод сеток. Аффинные преобразования, аффинные коэффициенты. Самоподобие и самоаффинность. Локальная регулярность. Показатель Липшица-Гёльдера. Показатель Хёрста. Параметризация фрактальных объектов методами Фурье- и вейвлет-анализа. Раздел 3. Процессы на фрактальных средах. Процессы диффузии, теплопроводности и электропроводности на фрактальных носителях. Дробный лапласиан. Дробное уравнение диффузии. Дробное интегро-дифференцирование. Интеграл Римана-Лиувилля. Дифференциал Грюнвальда-Летникова. Численная реализация дробного интегро-дифференцирования. Раздел 4. Перколяция. Порог протекания. Бесконечный кластер. Перколяционный переход. Критические индексы. Решетка Бете. Электропроводность вблизи порога протекания. Раздел 5. Самоорганизация. Ячейки Бенара. Консервативные и диссипативные системы. Нелинейность и обратные связи. Бифуркации. Детерминированный хаос и странные аттракторы. Согласованное поведение в сложных системах. Самоорганизованные структуры в нано-технологии.

Формы текущей аттестации: собеседование

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-5;

б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-5.

М2.Б.1 Современные проблемы Физики

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомить студентов с последними достижениями физики фундаментальных взаимодействий, показать основные трудности традиционной трактовки фундаментальных взаимодействий, дать обзор новых подходов, базирующихся на двух первопринципах - релятивистской инвариантности и локальной калибровочной симметрии, убедить в перспективности данного подхода в области понимания структуры вещества, ввести понятие суперсилы, позволяющее изучать сильное, электромагнитное и слабое взаимодействия с единых позиций, ознакомить студентов с новой наукой - космомикрорфизикой.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование способностей к самообразованию, к использованию полученных знаний в области современной физики фундаментальных взаимодействий для освоения профильных физических дисциплин. В результате

освоения дисциплины обучающийся должен показать глубокое понимание свойств основных взаимодействий: электромагнитного, сильного и слабого, основ современного подхода к решению проблем физики фундаментальных взаимодействий и принципов построения суперсилы, демонстрировать понимание конкретных физических проблем, связанных с изучением вещества на различных уровнях его сложности, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина М2.Б.1 относится к профессиональному циклу. Является обязательной дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части данного цикла. Для освоения дисциплины «Современные проблемы физики» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 03.04.02 Физика. Является неотъемлемой частью в процессе формирования требуемых общекультурных и профессиональных компетенций выпускника.

Краткое содержание учебной дисциплины:

Дисциплина включает 6 разделов. Раздел 1. Введение. Обзор современных достижений теории элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий. Раздел 2. Феноменология и проблемы теории электромагнитного взаимодействия. Раздел 3. Феноменология и проблемы теории сильного взаимодействия и теории элементарных частиц. Раздел 4. Феноменология и проблемы теории слабого и гравитационного взаимодействий. Раздел 5. Принцип калибровочной симметрии и фундаментальные взаимодействия. Раздел 6. Суперсила и космофизика.

Формы текущей аттестации: курсовая работа, собеседование

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-5, ОК-8;
- б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М2.Б.2 История и методология физики.

Цели и задачи учебной дисциплины: Курс предназначен для студентов, обучающихся по программам магистратуры по направлению 03.04.02 Физика на физическом факультете. Основная цель курса – ознакомить студентов с историей зарождения научных знаний, появления одной из форм общественного сознания – науки, развития физики, а на базе этого материала продемонстрировать методологические проблемы, возникающие на разных этапах развития науки и физики, в частности, и их роль в этом процессе. В результате изучения курса студенты должны получить ясное представление о науке, ее развитии и роли, которую она выполняет в обществе, получить сведения об основных проблемах развития физики, научиться выделять на каждом этапе этого развития методологические аспекты, понять как решение методологических вопросов помогает преодолению трудностей в науке и, в конечном итоге, становится механизмом дальнейшего развития знаний.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к профессиональному циклу. Является обязательной дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части данного цикла. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по общему курсу физики, изучаемому в рамках базовой части профессионального цикла бакалавриатуры (Б3). Является неотъемлемой частью в процессе формирования требуемых общекультурных и профессиональных компетенций выпускника.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Программа состоит из 11 разделов:

Раздел 1. Введение. Формы общественного сознания. Наука. Методология науки. Физика и ее роль в познании мира и развитии общества.

Раздел 2. Научные знания в древнем мире.

- Раздел 3. Античная натурфилософия.
Раздел 4. Выделение наук из натурфилософии.
Раздел 5. Физика средневековья.
Раздел 6. Зарождение новой науки.
Раздел 7. Формирование физики (от Галилея до Ньютона).
Раздел 8. Физика 18 века (Фарадей, Ломоносов).
Раздел 9. Физика 19 века.
Раздел 10 Современная физика.
Раздел 11. Роль методологии в развитии физики.

Форма промежуточной аттестации: доклады

Коды формируемых (сформированных) компетенций: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОК-10;
- б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М2.Б.3 Ускорители заряженных частиц

Цель изучения дисциплины.

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

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина « Ускорители заряженных частиц» относится к базовой части профессионального цикла М2 основной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Физика ядра и элементарных частиц» направления 03.04.02 Физика. Для освоения дисциплины « Ускорители заряженных частиц» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы магистра по направлению 03.04.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из шести разделов:

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

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;
- б) профессиональные (ПК): ПК-6, ПК-7.

М2.Б.4 Физическое материаловедение

Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение основ физического материаловедения, магнитных и спиновых эффектов в химических реакциях, технологий модификации металлов, полупроводников, полимеров и биомолекул под действием импульсных магнитных полей, ионизирующих излучений, лазерного и микроволнового облучения, новых материалов и методов их исследования, компьютерного моделирования материалов с заданными свойствами.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Физическое материаловедение» относится к базовой части профессионального цикла М2 основной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Физика ядра и элементарных частиц» направления 03.04.02

Физика. Для освоения дисциплины «Физическое материаловедение» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы магистра по направлению 03.04.02 Физика.

3. Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из восьми разделов:

Раздел 1. Физические основы «высоких» технологий;

Раздел 2. Новый тип материалов – smart materials;

Раздел 3. Радиационная физика и химия высоких энергий;

Раздел 4. Микроволновые технологии;

Раздел 5. Основы спиновой химии;

Раздел 6. Магнитные воздействия в технологических процессах;

Раздел 7 Спиновые эффекты в дефектных реакциях и реакциях радикалов;

Раздел 8. Нано-материалы и нано-технологии. Технологии "мягких" твердых материалов (soft solid state).

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр)

5. Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;

б) профессиональные (ПК): ПК-6, ПК-7.

М2.В.ОД.1 Радиоэкология

Цель изучения дисциплины

Целью и задачей дисциплины является изучение влияния радиоактивных воздействий на биоту Земли и человека, действию малых и больших доз радиации, гигиенических основ радиационной безопасности, влиянию естественного и антропогенного радиоактивного фона на эволюцию живых организмов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин профессионального цикла М2 специальной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Физика ядра и элементарных частиц» направления 03.04.02 Физика. Для освоения дисциплины «Радиоэкология» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы магистра по направлению 03.04.02 Физика.

Краткое содержание(дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина состоит из десяти разделов:

Раздел 1. Излучение и радиоактивность

Раздел 2. Радиация

Раздел 3. Биологическое действие излучений

Раздел 4. Радон

Раздел 5. Радиационные повреждения

Раздел 6. Радиационная защита

Раздел 7. Радиационная безопасность

Раздел 8. Адаптация организма к действию радиации

Раздел 9. Воздействия радиоактивных выбросов

Раздел 10. Моделирование и радиационный мониторинг

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;

б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М2.В.ОД.2 Методы спектрометрии заряженных частиц

Цель изучения дисциплины.

Ознакомить с экспериментальными методами спектрометрии заряженных частиц и создать основы для применения спектрометрии в фундаментальных и прикладных задачах.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Методы спектрометрии заряженных частиц» относится к профессиональному циклу вариативной части образовательных дисциплин основной образовательной части программы подготовки магистров направления 03.04.02 Физика. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Альфа-, бета-, гамма-спектроскопия», «Приборы и методы ядерной физики в медицине», изучаемых в образовательной программе бакалавров по направлению 03.04.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина «Методы спектрометрии заряженных частиц» состоит из следующих разделов. Раздел 1. Типы спектрометров и физические эффекты на которых основаны работа спектрометров. Раздел 2. Магнитные методы спектрометрии. Раздел 3. Электростатические спектрометры. Раздел 4. Спектрометры на основе газонаполненных детекторов. Раздел 5. Спектрометрия на основе сцинтилляционных детекторов. Раздел 6. Калибровка и обработка аппаратных спектров.

Форма текущей аттестации: опрос, реферат.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-1;
- б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-4.

М2.В.ОД.3 Современные технологии программирования

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются: расширение базовых знаний и навыков в области практики программирования, знакомство с основными принципами и подходами объектно-ориентированного программирования, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Современные технологии программирования» относится к общенаучному циклу вариативной части образовательных дисциплин основной образовательной части программы подготовки магистров направления 03.04.02 Физика. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплин «Программирование», «Компьютерные технологии в науке и образовании», изучаемых в образовательной программе бакалавров по направлению 03.04.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

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

Формы текущей аттестации: опрос, отчеты по самостоятельным работам

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;
- б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М2.В.ОД.4 Дозиметрия

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

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

Дисциплина входит в вариативную часть цикла М2 обязательные дисциплины (спецкурс) образовательной программы подготовки магистров по профилю «Физика ядра и элементарных частиц» 03.04.02. Дисциплина закладывает знания для выполнения магистерской диссертации и прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика», «Ускорители заряженных частиц», «Радиоэкология», а также ряда дисциплин курсов по выбору цикла М2.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Раздел 1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

Раздел 2. Измерение ионизации в воздухе.

Раздел 3. Измерение поглощенной дозы.

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

Раздел 5. Расчетные методы определения дозы.

Формы текущей аттестации:

Написание и защита студентами рефератов по разделам учебной дисциплины.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-6; ОК-7; ОК-10

б) профессиональные (ПК): ПК-2; ПК-6; ПК-7.

М2.В.ДВ.1.1 Физика поверхностей

Цели и задачи дисциплины: Цель дисциплины состоит в формировании систематических знаний о структуре, свойствах и процессах на поверхности полупроводников. При изучении курса ставятся следующие основные задачи: получение представлений о физических идеях и принципах физики поверхности и граничных явлений; формирование комплекса теоретических знаний о процессах на поверхности конденсированных сред и границах раздела, составляющих фундаментальную основу функционирования приборов микро- и наноэлектроники; знакомство с современными моделями и теориями физических явлений и основными областями применения поверхностных структур и границ раздела.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Физика поверхностей» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла М2.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Дисциплина состоит из пяти разделов.

Раздел 1. Введение. Атомарно-чистая и реальная поверхность. Обзор методов исследования поверхности. Поверхность как нарушение периодичности объемной решетки. Модельные представления и классификация электронных поверхностных состояний. Модель Тамма. Модель Шоттки.

Раздел 2. Теория приповерхностной области пространственного заряда (ОПЗ). Емкость и заряд приповерхностной ОПЗ. Эффект поля. С-V- и G-V-характеристики. Плотность электронных поверхностных состояний. МДП-структура.

Раздел 3. Скорость поверхностной рекомбинации. Рекомбинация носителей заряда с участием поверхностных состояний. Время жизни носителей на поверхности. Раздел 4.

Контакт металл-полупроводник. Плотность тока термоэлектронной эмиссии. Вольт-амперные характеристики. P-n-переход. Гетеропереход.

Раздел 5. Композиционные и легированные полупроводниковые сверхрешетки.

Энергетическая структура и электронный спектр, расщепление зон на минизоны.

Форма текущего контроля: опрос.

Форма промежуточной аттестации: Промежуточная аттестация - зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-1

б) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-6

М2.В.ДВ.1.2 Дополнительные главы нелинейной динамики твердого тела

Цели и задачи учебной дисциплины.

Сформировать у студентов представление о предмете, методах и основных достижениях современной нелинейной динамики.

Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Дополнительные главы нелинейной динамики твердого тела» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 03.04.02 Физика.

Краткое содержание учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из восьми разделов. 1. Введение. Динамические системы и методы их описания. 2. Элементы теории устойчивости динамических систем. 3. Типичные бифуркации динамических систем. 4. Простые модели динамических систем и хаос. 5. Реальные системы с хаотическим поведением. 6. Странные аттракторы. Фракталы, меры фрактальной размерности. 7. Сценарии развития и критерии динамического хаоса. 8. Стохастический резонанс в нелинейных динамических системах.

Формы текущей аттестации. Не предусмотрена

Форма промежуточной аттестации. зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3, ОК-5;

б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-9, ПК-11.

М2.В.ДВ.2.1 Специальный компьютерный практикум

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются: формирование у обучаемых теоретических знаний о принципах объектно-ориентированного проектирования сложных современных информационных систем и практических навыков их реализации в визуальной среде программирования Delphi или Lazarus.

В результате изучения дисциплины магистры физики должны: иметь представление об основных современных объектно-ориентированных языках программирования; знать основные принципы объектно-ориентированного программирования; владеть навыками объектно-ориентированного подхода при разработке информационных систем; уметь разрабатывать модели компонентов информационных систем и компоненты программных комплексов; уметь использовать современные инструментальные средства и технологии программирования.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Специальный компьютерный практикум» относится к дисциплине по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 03.04.02 «ФИЗИКА». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Программирование», «Системы программного обеспечения», изучаемых в образовательной программе бакалавров по направлению 03.04.02 «ФИЗИКА».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Дисциплина «Специальный компьютерный практикум» состоит из девяти основных разделов:

Раздел 1. Основы объектно-ориентированного программирования. Краткая история развития технологий программирования.

Раздел 2. Принципы объектно-ориентированного программирования. Объектная декомпозиция. Абстрагирование, инкапсуляция, иерархия, полиморфизм, модульность.

Раздел 3. Свойства объектов. Свойства различных типов: простые, множественные, перечисляемые и объектные. Перекрытие свойств.

Раздел 4. Методы и события. Объявление и реализация методов. Объявление события и реализация его обработчика. События пользовательского типа.

Раздел 5. Базовые классы, иерархия классов VCL.

Раздел 6. Использование ресурсов в пользовательских компонентах. Виды ресурсов: строковые, курсоры, битовые изображения и пользовательские ресурсы.

Раздел 7. Отправка и обработка системных и пользовательских сообщений. Функции SendMessage, PostMessage. Определение собственных сообщений.

Раздел 8. Оконные классы и разработка пользовательских оконных компонентов.

Раздел 9. Оконные классы с пользовательской процедурой отрисовки.

Раздел 10. Компоненты, работающие с данными. Выбор и расширение базового компонента.

Раздел 11. Создание пользовательских и модификация системных диалогов.

Раздел 12. Усовершенствование среды разработки: редактор свойств и редактор компонентов.

Раздел 13. Основы COM технологии. Интерфейсы и диспетчеризация. Работа с библиотеками типов. Разработка сервера и контроллера автоматизации.

Формы текущей аттестации: Зачет - 2 семестр, диф. зачет – 3 семестр.

Форма промежуточной аттестации: Собеседование, отчеты по лабораторным работам.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-9;
- б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5.

М2.В.ДВ.2.2 Специальный физический практикум 2

Цель изучения дисциплины.

Целью настоящего курса овладение знаниями и практическими навыками в области современной силовой электроники, систем вторичного электропитания и электропривода медицинской аппаратуры.

Место дисциплины в структуре ОПП.

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору профессионального цикла М2 основной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Медицинская физика» направления 03.04.02 «Физика». Дисциплина базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Медицинская электроника». Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направления 03.04.02 «Физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Современная элементная база силовой электроники.

Лабораторные работы:

- 1.1. Полевые транзисторы MOSFET
- 1.2. Комбинированные транзисторы IGBT
- 1.3. Тиристоры с полным управлением GTO, IGCT, SGCT.
- 1.4. Драйверы для управления силовыми элементами.

Раздел 2. Системы вторичного электропитания.

Лабораторные работы:

- 1.1. Источники питания детекторов ионизирующего излучения.
- 2.2. Источники питания рентгеновских трубок.
- 2.3. Статические преобразователи электроэнергии для электропривода.

Раздел 3. Электродвигатели для медицинской аппаратуры.

Лабораторные работы:

- 3.1. Типы электродвигателей. Механические и рабочие характеристики. Преимущества и недостатки.
- 3.2. Способы управления электродвигателями.
- 3.3. Датчики положения и частоты вращения ротора. Энкодеры.

Раздел 4. Электропривод.

Лабораторные работы:

- 4.1. Классификация электропривода по типу исполнительного двигателя. Задачи выбора двигателя. Нагревание и охлаждение двигателей. Номинальные режимы работы двигателей. Расчет мощности.
- 4.2. Принципы автоматизации пуска двигателей.
- 4.3. Понятие об электронных, регулируемых, следящих, цифровых электроприводах. Микропроцессорные системы управления электроприводом.

Формы текущей аттестации.

Опрос, защита лабораторных работ.

Форма промежуточной аттестации.

Зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

- а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-9.
- б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-9, ПК-7.

М2.В.ДВ.3.1 Моделирование ядерно-физических процессов

Цель изучения дисциплины:

ознакомление студентов с основными методами математического моделирования ядерно-физических процессов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):

Дисциплина «Моделирование ядерно-физических процессов» – дисциплина по выбору, которая относится к вариативной части Профессиональной части основной образовательной программы подготовки магистров направления «03.04.02 Физика» по профилю «Физика ядра и элементарных частиц». Дисциплина опирается на ряд классических курсов: теоретической механики, электродинамики, квантовой механики и т.д. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Физика» Для освоения дисциплины «Моделирование ядерно-физических процессов» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении предшествующих дисциплин основной образовательной программы бакалавра по направлению 03.04.02 Физика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из 7 разделов:

Раздел 1 Основные методы компьютерного моделирования ядерно-физических процессов.

Раздел 2 Компьютерное моделирование взаимодействия ядер с электромагнитным излучением

Раздел 3 Компьютерное моделирование процессов бета-распада.

Раздел 4 Компьютерное моделирование процессов альфа-распада атомных ядер

Раздел 5 Компьютерное моделирование ядерных реакций при низких и средних энергиях.

Раздел 6 Методы моделирования ядерно-ядерного рассеяния

Раздел 7 Компьютерное моделирование взаимодействий ионизирующих излучений с веществом.

Форма текущей аттестации: тестирование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;

б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М2.В.ДВ.3.2 Современные методы в теории ядерных реакций

Цели и задачи учебной дисциплины.

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

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Современные методы в теории ядерных реакций» относится к профессиональному циклу магистратура по направлению 03.04.02 Физика. Она базируется на предшествующих курсах дисциплин: «Высшая математика», «Общая физика», «Информатика». Для освоения дисциплины «Современные методы в теории ядерных реакций» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Дисциплина является предшествующей для таких курсов подготовки магистров по специализациям «Медицинская физика» по направлению 03.04.02 Физика, как «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Физика наноэлектронных структур», «Фракталы в природе и физике», «Физическое материаловедение», «Случайные процессы регистрации излучений», «Атомные реакторы»,

Краткое содержание (дидактические единицы) учебные дисциплины.

Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1 «Многочастичная матричная теория ядерных реакций». Раздел 2 «R-матричная теория ядерных реакций». Раздел 3 «Оптическая модель ядерных реакций». Раздел 4 «Теория статистических ядерных реакций». Раздел 5 «Прямые ядерные реакции». Раздел 6 «Многоступенчатые прямые и статистические ядерные реакции». Раздел 7 «Ядерные реакции в приближении высоких энергий».

Форма текущей аттестации: коллоквиум, тестирование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;
- б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М2.В.ДВ.4.1 Случайные процессы регистрации излучений

Цель изучения дисциплины.

Сформулировать основы применения методов теории случайных процессов в исследованиях характеристик излучений. Задачами изучения дисциплины является освоение методов идентификации ионов процессов, оценки параметров и характеристик процессов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Случайные процессы регистрации излучений» относится к профессиональному циклу вариативной части дисциплин по выбору образовательной программы подготовки магистров направления 03.04.02 Физика. Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Математика», «Физика», «Ядерная физика», «Экспериментальные методы ядерной физики».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из следующих разделов. Раздел 1. Случайные величины, случайные функции. Раздел 2. Регистрация излучений как случайный процесс. Раздел 3. Модели случайных процессов. Раздел 4. Корреляционный анализ. Раздел 5. Спектральный анализ. Раздел 6. Стационарные процессы, тренд, периодическая составляющая.

Форма текущей аттестации: опрос.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;
- б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

М2.В.ДВ.4.2 Атомные реакторы**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение основных положений ядерной энергетики, основ теории ядерных реакторов, принципов функционирования атомных электростанций

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к профессиональному циклу, базовой части.

Для изучения данной дисциплины студенты должны овладеть курсами ядерной физики, ядерной электроники, физики нейтронов, теоретической физики, статистической физики, Выходными данными является информация для дисциплин, «Атомные электростанции» и используется для подготовки дипломных работ и проектов.

Краткое содержание учебной дисциплины

Программа состоит из 7и разделов:

Раздел 1. Гомогенный однозонный реактор с отражателем в одноклассовом приближении.

Раздел 2. Физические особенности гетерогенного реактора

Раздел 3. Коэффициент использования тепловых нейтронов

Раздел 4. Нейтронно-физические особенности энергетических реакторов

Раздел 5. Водород-водяные кипящие реакторы (ВК).

Раздел 6. Нейтронно-физические расчеты на ЭВМ

Раздел 7. Структура и этапы нейтронно-физического проектирования энергетического реактора

Форма промежуточной аттестации: Собеседования, семинары.

Формы текущей аттестации: зачет (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций

- а) общекультурные (ОК): ОК-6, ОК-7, ОК-10;
- б) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-6, ПК-7.

ФТД.1 Проблемы электронного строения современных материалов**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения электронного строения современных материалов состоит в том чтобы студенты получили представление о связи фундаментальных свойств кристаллов и аморфных твердых тел с их атомным строением; о влиянии ближнего и дальнего порядка на электронную структуру твердого тела, его кристаллическое строение, тип химической связи и структурный тип вещества.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина ФТД.1 является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми дисциплинами как общеобразовательного плана, так и специальными.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

1. Некоторые элементы теории групп и классификация электронных состояний.
2. Точечные группы и их представления. Элементы точечной группы.
3. Стереографическая проекция. Обозначения Германа/Морена.
4. Регулярное представление. Приведение регулярного представления. Характеристики групп.
5. Составление таблиц характеров основных точечных групп. Составление таблиц характеров основных точечных групп.
6. Классификация состояния в точках высокой симметрии в зоне Бриллюэна. Соотношение совместимости.
7. Энергетические зоны в модели свободных электронов.

8. Функция плотности состояний и методы ее исследования. Плотности состояний поверхность Ферми (приближение пустой решетки), уровень Ферми.
9. Некоторые экспериментальные методы исследования плотности состояний.
10. Рентгеноэлектронные метод.
11. Оптический метод.
12. Связь распределения интенсивности рентгеновских рентгеноэлектронных и оптических спектров с плотность состояний.

Формы текущей аттестации: доклад.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК-9.

б) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

Аннотация программы научно-исследовательской работы

11. Цели практики

Целями научно-исследовательской работы (НИР) являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций по выполнению научных исследований, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

2. Задачи практики

Основная задача практики состоит в развитии у обучающегося, способностей решать следующие профессиональные задачи:

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик ядерно-физических и технологических процессов;

использование физических эффектов при разработке новых методов и средств исследований;

разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов и устройств, относящихся к профессиональной сфере;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;

фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.

3. Время проведения практики.

Сроки и время выполнения научно-исследовательской работы:

1 курс, 1 семестр - научно-исследовательская работа;

1 курс, 2 семестр - научно-исследовательская работа;

2 курс, 3 семестр - научно-исследовательская работа;

2 курс, 4 семестр - научно-исследовательская работа.

4. Типы, виды и способы проведения практики: научно-исследовательская работа и научно-исследовательский семинар.

5. Содержание практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 12 зачетных единиц 432 часа.

№ П/П	Разделы (этапы) НИР	Виды работ	Трудоемкость (в часах), включая самостоятельную работу (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы	72	Рабочие записи для оформления отчета

№ П/П	Разделы (этапы) НИР	Виды работ	Трудоемкость (в часах), включая самостоятельную работу (в часах)	Формы текущего контроля
2	Обработка и анализ полученной информации	Анализ научно-технических проблем и перспектив их решения	72	Рабочие записи для оформления отчета
3	Экспериментально-исследовательский этап	Экспериментальное исследование в рамках поставленных задач	108	Рабочие записи для оформления отчета
4	Заключительный этап	Подготовка и написание отчета о выполнении НИР.	108	Отчет по практике. Защита результатов НИР

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике:

ядерно-спектроскопические, радиометрические, компьютерная визуализация, дозиметрическая, мультимедийные, теплофизические, реакторные.

6. Формы промежуточной аттестации:

Зачет (с оценкой).

7. Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК -1, ОК-3

б) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6

в) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-3.

Аннотация программы производственной практики

1. Цели практики

Целями производственной практики по получению навыков являются: знакомство с организацией научных исследований в лабораториях университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций, закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой магистра, установленными ФГОС ВО по направлению 03.04.02 Физика, на основе изучения современного и специализированного программного обеспечения профильных кафедр.

2. Задачи практики.

Основной задачей данного вида практики является освоение навыков практической деятельности в структурах атомной электростанции (АЭС) по профилю подготовки включая методы и средства тренажерно-компьютерного имитационного моделирования.

3. Время проведения практики.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в 3 семестре 2 курса. Производственная преддипломная практика проводится в последнем 4 семестре на выпускном 2 курсе.

4. Типы, виды и способы проведения практики:

Базами практики являются: лабораторный фонд кафедры ядерной физики, организации Воронежэнергоатома, Атомтехэнерго Нововоронежская атомная

электростанция, Нововоронежский учебно-тренировочный центр, Объединенный институт ядерных исследований. Базами преддипломной практики являются научно-исследовательские институты, организации и предприятия различных форм собственности, профиль деятельности которых соответствует тематике проводимых обучающимся исследований.

5. Содержание практики

Общая трудоемкость практик составляет 9 зачетных единиц , 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике и трудоемкость (в часах), включая самостоятельную работу	Формы текущего контроля
1	Техника безопасности	Изучение документации, инструктаж	опрос, зачет
2	Радиационная безопасность	Изучение документации. Регламент работ. Освоение приборов методик оформления документации.	опрос, промежуточный отчет
3	Ядерная безопасность	Изучение документации, регламент работ. Освоение методик. Работа на тренажерах.	опрос, промежуточный отчет
4	Управление, эксплуатация систем ядерных силовых установок.	Изучение документации. Освоение методик. Работа на тренажерах.	опрос, промежуточный отчет.

Научно-исследовательские технологии, используемые на практике: практические, семинарские занятия, работа на тренажерах, работа в подразделении с выполнением производственных и исследовательских функций и обязанностей. Самостоятельное проведение элементов, этапов исследовательской работы.

Научно-производственные технологии, используемые на практике: ядерно-спектроскопические, радиометрические, компьютерная визуализация, дозиметрические, теплофизические, математическое моделирование.

6. Формы промежуточной аттестации:

Защита отчета на заседании кафедры.

7. Коды формируемых (сформированных) компетенций:

а) общекультурные (ОК): ОК -1, ОК-2, ОК-3

б) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6

в) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-3.

