МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе

_____Е.Е. Чупандина

«_20_» ____июня____2018 г

Основная образовательная программа высшего образования

Направление подготовки
14.04.02 Ядерные физика и технологии

Профиль подготовки
Физика атомного ядра и частиц

Вид программы
Академическая магистратура

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Воронеж 2018

1. Общие положения

1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц

Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр.

1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Нормативную правовую базу разработки ООП магистратуры составляют:

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

– Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. №1503;

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования

1.3.1. Цель реализации ООП

ООП ВО по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью ООП по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умению работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью ООП ВО по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц является получение фундаментальных знаний по дисциплинам базовой и вариативной части, а также углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику обладать общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области ядерной физики и технологий.

1.3.2. Срок освоения ООП

Срок получения образования по программе магистратуры в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года.

1.3.3. Трудоемкость ООП

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Объем контактной работы по ООП составляет 1023 часа.

1.4. Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

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

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

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

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Вид профессиональной деятельности, к которому готовятся обучающиеся, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

– разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений и методов измерения количественных характеристик ядерных материалов;

– создание теоретических моделей конденсированного состояния вещества, взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом, кинетических явлений;

– создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, масс-спектрометрах и лазерах;

– разработка в области теории автоматического управления реакторами и другими физическими установками;

– создание методов расчета разделения изотопных и молекулярных смесей, разработка систем автоматического управления процессами и аппаратами молекулярно-селективных технологий;

– создание методов расчета современных электронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующего и электромагнитного излучения;

– разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;

– разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды, новых методов в лучевой диагностике и терапии;

– разработка новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов с заданными свойствами, разработки новых высокоэффективных технологий получения современных ядерных, конструкционных материалов и наноматериалов.

3. Планируемые результаты освоения ООП

В результате освоения данной ООП ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными компетенция (ОК):

– способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

– способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

– способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

– способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

– способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);

профессиональные компетенции (ПК):

– способностью к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды (ПК-1);

– готовностью к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПК-2);

– способностью использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения (ПК-3);

– способностью применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области (ПК-4);

– способностью оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах (ПК-5);

– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПК-6);

– способностью оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПК-7).

Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств приведена в Приложении 1.

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график представлен в Приложении 2.

4.2. Учебный план

Учебный план подготовки магистров по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц приведен в Приложении 3.

4.3. Аннотации рабочих программ дисциплин

Разработка рабочих программ регламентируется И ВГУ 2.1.14 – 2016 Инструкция. Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие.

Рабочие программы размещены на Образовательном портале ВГУ (www.moodle.vsu.ru). Каждая рабочая программа обязательно содержит фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Аннотации рабочих программ дисциплин приведены в Приложении 4.

4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик

При реализации данной ООП предусмотрены учебная и производственная практики.

Тип учебной практики:

– практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, научно-исследовательская.

Типы производственной практики:

– практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика);

– научно-исследовательская работа;

– преддипломная практика.

Учебная и производственная практики проводятся в сроки, определенные учебным планом, в структурных подразделениях Университета или в организациях, деятельность которых соответствует направленности программы (на основе договоров об организации и проведении практики обучающихся между ВГУ и организациями).

Аннотации программ учебных практик приведены в Приложении 5.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц

Ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц в университете формируется на основе требований к условиям реализации программы магистратуры, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

ООП подготовки обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, практикам, итоговой аттестации (программы размещены на Образовательном портале ВГУ (www.moodle.vsu.ru)).

Сведения о материально-техническом, библиотечном и кадром обеспечении образовательного процесса приведены в Приложениях 6-8.

6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей обучающихся в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

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

- Отдел по социальной работе (ОпСР);
- Отдел по воспитательной работе (ОпВР);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Спортивный клуб (в составе ОпВР);
- Концертный зал ВГУ (в составе ОпВР);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе ОпВР).

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся, в который входят следующие студенческие организации:

1) Уполномоченный по правам студентов ВГУ;
2) Студенческий совет ВГУ;
3) Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»;
4) Клуб Волонтеров ВГУ;
5) Клуб интеллектуальных игр ВГУ;
6) Юридическая клиника ВГУ и АЮР;
7) Creative Science, проект «Занимательная наука»;
8) Штаб студенческих отрядов ВГУ;
9) Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук;
10) Редакция студенческой газеты ВГУ «Воронежский УниверCity»;
11) Пресс-служба ОСО ВГУ «Uknow»;
12) Туристический клуб ВГУ «Белая гора»;
13) Спортивный клуб ВГУ «Хищные бобры»;
14) Система кураторов для иностранных студентов Buddy Club VSU

- Студенческим советом студгородка;
- Музеями ВГУ;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 9 общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», Лазаревское / Роза Хутор, Крым (пос. Береговое).

Организуются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Отдел развития карьеры и бизнес-партнерства.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП магистратуры осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

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

Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов; тематику курсовых работ, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом программы. Цель промежуточных аттестаций магистров – установить степень соответствия достигнутых магистрами промежуточных результатов обучения (освоенных компетенций) планировавшимся при разработке ООП результатам.

7.2. Итоговая аттестация выпускников ООП магистратуры

Итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС и проходит в форме защиты выпускной квалификационной работе (ВКР).

Магистерская диссертация выпускника представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, выполненную обучающимся под руководством работника из числа опытных научно-педагогических работников физического факультета (научного руководителя). ВКР позволяет выпускнику продемонстрировать достижение им совокупности запланированных результатов освоения ООП.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- актуальность, практическая и теоретическая значимость работы, связь ее с современными проблемами, процессами и явлениями в ядерной энергетике, соответствие названия работы направлению подготовки/специальности, ее содержанию;
- структурированность работы, логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- глубина анализа полученных в ходе исследования результатов
- стиль и логика изложения, корректность и профессиональность изложения специальной информации с учетом принятой научной терминологии
- соответствие между целями, содержанием и результатами работы, достоверность полученных результатов и обоснованность выводов
- качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы

Порядок проведения и содержание итогового испытания представлены в Положении о порядке и форме проведения итоговой аттестации по не имеющим государственной аккредитации образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры Воронежского государственного университета и программе итоговой аттестации.

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

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

- использование деловых игр, исследований конкретных производственных ситуаций, имитационного обучения и иных интерактивных форм занятий в объеме не менее 30%, тестирования;
- приглашение ведущих специалистов – практиков из числа руководителей отраслевых предприятий для проведения мастер-классов по дисциплинам профессионального цикла;
- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов глобальной сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;
- применение ПЭВМ и программ компьютерной графики по циклам общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин при проведении практических занятий, курсового проектирования и выполнении ВКР.

Для организации самостоятельной работы студентов предусматривается разработка методических рекомендаций по дисциплинам ООП, с помощью которых студент организует свою работу.

Программа составлена: доц. В.М. Вахтель, доц. Ю.В. Иванков, доц. М.А. Долгополов

Программа одобрена Научно-методическим советом физического факультета

Декан физического факультета _____ / А.М. Бобрешов /

Зав. кафедрой _____ / С.Г. Кадменский /

Куратор программы _____ / Л.В. Титова /

Приложение 1

МАТРИЦА
соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции			Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции							Формы оценочных средств	
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Блок 1	**Базовая часть**															
Б1.Б.01	Философские проблемы естествознания	+		+											Собеседование	Зачет
Б1.Б.02	Иностранный язык в профессиональной сфере			+			+								Собеседование, контрольная работа	Экзамен
Б1.Б.03	Современные проблемы физики	+		+											Собеседование	Курсовая работа, Зачет
Б1.Б.04	История и методология физики	+			+										Собеседование	Зачет
Б1.Б.05	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации		+			+									Письменная работа	Зачет
Б1.Б.06	Компьютерные технологии в науке и образовании				+						+		+		Собеседование	Экзамен
Б1.Б.07	Фундаментальные взаимодействия	+								+					Собеседование	Зачет
Б1.Б.08	Физические основы ядерной энергетики					+		+	+			+		+	Устный опрос	Зачет
Б1.Б.09	Квантовая механика ядерных систем	+								+					Собеседование	Зачет с оценкой
	Вариативная часть															
Б1.В.01	Физический практикум по экспериментальным								+				+		Отчет по лабораторным ра-	Зачет с оцен-

	методам ядерной физики и дозиметрии														ботам	кой
Б1.В.02	Современные технологии программирования и С++										+		+		Собеседование, отчет по лабораторным работам	Зачет с оценкой
Б1.В.03	Дозиметрия и радиационная физика							+						+	Собеседование	Зачет с оценкой
Б1.В.04	Топливный цикл и Радиоэкология							+						+	Собеседование	Экзамен
Б1.В.05	Тепломассообмен в энергетическом оборудовании								+					+	Собеседование, контрольная работа	Зачет с оценкой
Б1.В.06	Моделирование ядерно-физических процессов									+	+				Собеседование, анализ блок-схем, программ	Экзамен
Б1.В.07	Динамика жидкости и газа							+		+					Собеседование, контрольная работа	Зачет с оценкой
Б1.В.08	Резонансные методы исследования							+	+						Собеседование	Экзамен
Б1.В.09	Атомные реакторы							+	+					+	Контрольные работы, собеседование	Экзамен
Б1.В.10	Спектрометрия заряженных частиц								+						Отчет по лабораторным занятиям	Зачет
Б1.В.11	Экспериментальные методы ядерной физики								+						Собеседование	Зачет
Б1.В.12	Ядерная электроника								+				+		Тестирование, контрольная работа	Экзамен
Б1.В.13	Физический практикум по ядерной электронике												+		Тестирование, контрольная работа	Зачет
Б1.В.14	Перенос излучений							+	+						Собеседование, контрольная работа	Зачет
Б1.В.15	Теория ядерных реакций									+			+		Собеседование, контрольная работа	Зачет с оценкой

	Дисциплины по выбору															
Б1.В.ДВ.01.01	Физика нейтронов									+				+	Собеседование, контрольная работа	Экзамен
Б1.В.ДВ.01.02	Методы и средства автоматизированного контроля									+				+	Собеседование	Экзамен
Б1.В.ДВ.02.01	Специальный компьютерный практикум										+				Собеседование, отчет по лабораторным работам	Зачет с оценкой
Б1.В.ДВ.02.02	Базы данных										+				Собеседование, отчет по лабораторным работам	Зачет с оценкой
Б1.В.ДВ.03.01	Ядерная физика									+					Собеседование	Экзамен
Б1.В.ДВ.03.02	Физика плазмы									+					Собеседование	Экзамен
Б1.В.ДВ.03.03	Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ	+		+											Собеседование	Экзамен
Б1.В.ДВ.04.01	Кинетика ядерных реакторов								+						Контрольные работы, отчет по лабораторным занятиям, собеседование	Зачет с оценкой
Б1.В.ДВ.04.02	Радиоэкология								+						Собеседование, отчет по лабораторным занятиям	Зачет с оценкой
Б1.В.ДВ.05.01	Экспериментальные методы ядерной спектрометрии								+						Отчет по лабораторным занятиям, собеседование	Зачет с оценкой
Б1.В.ДВ.05.02	Материалы фотоники								+						Отчет по лабораторным занятиям, собеседование	Зачет с оценкой
Б1.В.ДВ.06.01	Физическое материаловедение								+	+					Собеседование, реферат	Зачет
Б1.В.ДВ.06.02	Сверхпроводимость								+	+					Собеседование	Зачет
Б1.В.ДВ.06.03	Тренинг общения для обучающихся с ОВЗ	+		+											Собеседование	Зачет

Б1.В.ДВ.07.01	Физический практикум по резонансным методам исследования								+						Опрос	Зачет
Б1.В.ДВ.07.02	Физический практикум по дозиметрии и радиационной физике								+						Опрос	Зачет
Блок 2	**Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)**															
Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, научно-исследовательская		+					+							Доклад, отчет	Зачет с оценкой
Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа								+	+		+	+		Доклад, отчет	Зачет с оценкой
Б2.В.03(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)								+	+					Доклад, отчет	Зачет
Б2.В.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная							+	+	+	+	+	+	+	Доклад, отчет	Зачет
	Факультативы															
ФТД.В.01	Теория атомного ядра							+							Собеседование	Зачет
ФТД.В.02	Актуальные проблемы теория познания							+							Собеседование	Зачет

Приложение 2

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Направление подготовки: 14.04.02 Ядерные физика и технологии
Программа: Физика атомного ядра и частиц **Срок обучения:** 2 года
Квалификация: Магистр **Форма обучения:** очная

Месяц	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август			
Числа	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 4	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	30 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 3	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 -2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I										*								*	Э	Э	К	У	У		*										*					*			Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К
II	П	П	П	П						*								*	Э	Э	К				*											П д	П д	П д		П д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К

	- Теоретическое обучение	Э	- Экзаменационная сессия	П	- Практика (в том числе производственная)
Д	- Выпускная квалификационная работа (диплом)	У	- Учебная практика	Пд	- Преддипломная практика
Г	- Госэкзамны	К	- Каникулы		Теоретическое обучение и рассредоточенные практики

Приложение 3
Учебный план
1курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2										Итого за курс										Каф.	Семестры
			Контроль	Академических часов							з.е.	Недель	Контроль	Академических часов							з.е.	Недель	Контроль	Академических часов							з.е.	Недель		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	Всего			
ИТОГО (с факультативами)				**1116**							**31**	19 1/6		**1188**							**33**	21 1/6		**2304**							**64**	40 2/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				**1116**							**31**			**1044**							**29**			**2160**							**60**			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		**58,8**										**56,7**										**57,8**										
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		**54**										**54**										**54**										
		Аудиторная нагрузка		**16,8**										**15**										**15,9**										
		Контактная работа		**16,8**										**15**										**15,9**										
ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				**1116**	**288**	**146**	**34**	**108**	**720**	**108**	**31**	ТО: 17 1/6□ Э: 2		**1080**	**324**	**132**	**102**	**90**	**648**	**108**	**30**	ТО: 17 1/6□ Э: 2		**2196**	**612**	**278**	**136**	**198**	**1368**	**216**	**61**	ТО: 34 1/3□ Э: 4		
1	Б1.Б.01	Философские проблемы естествознания	За	**72**	34	34			38		2												За	**72**	34	34			38		2		109	1
2	Б1.Б.02	Иностранный язык в профессиональной сфере	Экз	**144**	34		34		74	36	4												Экз	**144**	34		34		74	36	4		52	1
3	Б1.Б.03	Современные проблемы физики	За КР	**72**	16	16			56		2												За КР	**72**	16	16			56		2		55	1
4	Б1.Б.04	История и методология физики	За	**72**	16	16			56		2												За	**72**	16	16			56		2		59	1
5	Б1.Б.05	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	За	**108**	32	16		16	76		3												За	**108**	32	16		16	76		3		162	1
6	Б1.Б.06	Компьютерные технологии в науке и образовании											Экз	**180**	50	16	34		94	36	5		Экз	**180**	50	16	34		94	36	5		58	2
7	Б1.Б.09	Квантовая механика ядерных систем	ЗаО	**108**	50	16		34	58		3												ЗаО	**108**	50	16		34	58		3		58	1
8	Б1.В.01	Физический практикум по экспериментальным методам ядерной физики и дозиметрии											ЗаО	**108**	34		34		74		3		ЗаО	**108**	34		34		74		3		58	2
9	Б1.В.05	Тепломассообмен в энергетическом оборудовании											ЗаО	**108**	32	16		16	76		3		ЗаО	**108**	32	16		16	76		3		58	2
10	Б1.В.07	Динамика жидкости и газа	ЗаО	**108**	50	16		34	58		3												ЗаО	**108**	50	16		34	58		3		58	1
11	Б1.В.09	Атомные реакторы											Экз	**144**	32	16		16	76	36	4		Экз	**144**	32	16		16	76	36	4		58	2
12	Б1.В.12	Ядерная электроника											Экз	**144**	32	16		16	76	36	4		Экз	**144**	32	16		16	76	36	4		58	2
13	Б1.В.13	Физический практикум по ядерной электронике											За	**108**	34			34	74		3		За	**108**	34			34	74		3		58	2
14	Б1.В.ДВ.01.01	Физика нейтронов	Экз	**144**	32	16		16	76	36	4												Экз	**144**	32	16		16	76	36	4		58	1
15	*Б1.В.ДВ.01.02*	*Методы и средства автоматизированного контроля*	Экз	**144**	32	16		16	76	36	4												Экз	**144**	32	16		16	76	36	4		58	1
16	Б1.В.ДВ.02.01	Специальный компьютерный практикум											ЗаО	**108**	34		34		74		3		ЗаО	**108**	34		34		74		3		58	2
17	*Б1.В.ДВ.02.02*	*Базы данных*											ЗаО	**108**	34		34		74		3		ЗаО	**108**	34		34		74		3		58	2
18	Б1.В.ДВ.03.01	Ядерная физика	Экз	**144**	16	16			92	36	4												Экз	**144**	16	16			92	36	4		58	1
19	*Б1.В.ДВ.03.02*	*Физика плазмы*	Экз	**144**	16	16			92	36	4												Экз	**144**	16	16			92	36	4		58	1
20	*Б1.В.ДВ.03.03*	*Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ*	Экз	**144**	16	16			92	36	4												Экз	**144**	16	16			92	36	4		111	1
21	**Б2.В.02(Н)**	**Производственная практика, научно-исследовательская работа**	ЗаО	**144**	8			8	136		4		ЗаО	**36**	8			8	28		1		ЗаО(2)	**180**	16			16	164		5		58	123
22	ФТД.В.01	Теория атомного ядра											За	**72**	34	34			38		2		За	**72**	34	34			38		2		55	2
23	ФТД.В.02	Актуальные проблемы теории познания											За	**72**	34	34			38		2		За	**72**	34	34			38		2		109	2
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(4) ЗаО(3) КР										Экз(3) За(3) ЗаО(4)										Экз(6) За(7) ЗаО(7) КР											
ПРАКТИКИ		(План)												108	2			2	106		3	2		108	2			2	106		3	2		
	Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, научно-исследовательская											ЗаО	108	2			2	106		3	2	ЗаО	108	2			2	106		3	2		
ИА		(План)																																
КАНИКУЛЫ												1 3/6										8										9 3/6		

2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестры
			Контроль	Академических часов							з.е.	Недель	Контроль	Академических часов							з.е.	Недель	Контроль	Академических часов							з.е.	Недель		
				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	Всего			
ИТОГО (с факультативами)				##							30	19 1/6		##							30	21 1/6		###							60	40 2/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				##							30			##							30			###							60			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		58										49										53										
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		54																				27										
		Аудиторная нагрузка		15										17										16										
		Контактная работа		15										17										16										
ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				**864**	**192**	**72**	**38**	**82**	**564**	**108**	**24**	ТО: 13 1/6□ Э: 2		**648**	**228**	**48**	**102**	**78**	**420**		**18**	ТО: 13 1/6□ Э:		**###**	**420**	**120**	**140**	**160**	**984**	**108**	**42**	ТО: 26 1/3□ Э: 2		
1	Б1.Б.07	Фундаментальные взаимодействия	За	**72**	24	12		12	48		2												За	**72**	24	12		12	48		2		58	3
2	Б1.Б.08	Физические основы ядерной энергетики	За	**72**	24	12		12	48		2												За	**72**	24	12		12	48		2		58	3
3	Б1.В.02	Современные технологии программирования и С++	ЗаО	**72**	26		26		46		2												ЗаО	**72**	26		26		46		2		58	3
4	Б1.В.03	Дозиметрия и радиационная физика	ЗаО	**72**	12		12		60		2												ЗаО	**72**	12		12		60		2		58	3
5	Б1.В.04	Топливный цикл и Радиоэкология	Экз	**108**	24	12		12	48	36	3												Экз	**108**	24	12		12	48	36	3		58	3
6	Б1.В.06	Моделирование ядерно-физических процессов	Экз	**72**	12	12			24	36	2												Экз	**72**	12	12			24	36	2		58	3
7	Б1.В.08	Резонансные методы исследования	Экз	**72**	12	12			24	36	2												Экз	**72**	12	12			24	36	2		58	3
8	Б1.В.10	Спектрометрия заряженных частиц											За	**108**	38	12	26		70		3		За	**108**	38	12	26		70		3		58	4
9	Б1.В.11	Экспериментальные методы ядерной физики	За	**72**	24	12		12	48		2												За	**72**	24	12		12	48		2		58	3
10	Б1.В.14	Перенос излучений											За	**108**	38	12	26		70		3		За	**108**	38	12	26		70		3		58	4
11	Б1.В.15	Теория ядерных реакций											ЗаО	**108**	38	12		26	70		3		ЗаО	**108**	38	12		26	70		3		58	4
12	Б1.В.ДВ.04.01	Кинетика ядерных реакторов											ЗаО	**108**	38	12	26		70		3		ЗаО	**108**	38	12	26		70		3		58	4
13	*Б1.В.ДВ.04.02*	*Радиоэкология*											ЗаО	**108**	38	12	26		70		3		ЗаО	**108**	38	12	26		70		3		58	4
14	Б1.В.ДВ.05.01	Экспериментальные методы ядерной спектрометрии											ЗаО	**108**	38		12	26	70		3		ЗаО	**108**	38		12	26	70		3		58	4
15	*Б1.В.ДВ.05.02*	*Материалы фотоники*											ЗаО	**108**	38		12	26	70		3		ЗаО	**108**	38		12	26	70		3		59	4
16	Б1.В.ДВ.06.01	Физическое материаловедение											За	**108**	38		12	26	70		3		За	**108**	38		12	26	70		3		58	4
17	*Б1.В.ДВ.06.02*	*Сверхпроводимость*											За	**108**	38		12	26	70		3		За	**108**	38		12	26	70		3		58	4
18	*Б1.В.ДВ.06.03*	*Тренинг общения для обучающихся с ОВЗ*											За	**108**	38		12	26	70		3		За	**108**	38		12	26	70		3		111	4
19	Б1.В.ДВ.07.01	Физический практикум по резонансным методам исследования	За	**108**	26			26	82		3												За	**108**	26			26	82		3		58	3
20	*Б1.В.ДВ.07.02*	*Физический практикум по дозиметрии и радиационной физике*	За	**108**	26			26	82		3												За	**108**	26			26	82		3		58	3
21	**Б2.В.02(Н)**	**Производственная практика, научно-исследовательская работа**	ЗаО	**144**	8			8	136		4												ЗаО	**144**	8			8	136		4		58	123
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(4) ЗаО(3)										За(3) ЗаО(3)										Экз(3) За(7) ЗаО(6)											
ПРАКТИКИ		(План)		216	3			3	213		6	4		216	3			3	213		6	4		432	6			6	426		12	8		
	Б2.В.03(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	За	216	3			3	213		6	4											За	216	3			3	213		6	4		
	Б2.В.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная											За	216	3			3	213		6	4	За	216	3			3	213		6	4		
ИА		(План)												216					216		6	4		216					216		6	4		
	Б3.Б.01(Д)	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы											Экз	216					216		6	4	Экз	216					216		6	4		
КАНИКУЛЫ												1 3/6										8										9 3/6		

Приложение 4

Аннотации рабочих программ дисциплин

Б.1.Б.01 Философские проблемы естествознания

Цели и задачи учебной дисциплины

В результате освоения данной дисциплины магистрант приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение следующих целей: понимать роль философии в развитии науки; анализировать основные тенденции развития философии и науки; совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, базовая часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Данная дисциплина состоит из пяти разделов:

Раздел 1. Философия науки и динамика научного познания

Раздел 2. Естественнонаучная картина мира и ее эволюция

Раздел 3. Методологические проблемы естествознания

Раздел 4. Философские проблемы физики

Раздел 5. Философия и естественнонаучное познание.

Формы текущей аттестации: собеседование

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

Коды, формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-3.

Б1.Б.02 Иностранный язык в профессиональной сфере

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 развитие способностей к письменной и устной коммуникации на иностранном языке в научно-исследовательской и профессиональной сфере, готовности к работе в иноязычной среде.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, базовая часть.

Краткое содержание 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, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-3, ОПК-3.

Б1.Б.03 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 су-

персилы, позволяющее изучать сильное, электромагнитное и слабое взаимодействия с единых позиций, ознакомить студентов с новой наукой - космомикрофизикой.

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: Блок 1, базовая часть.

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 космомикрофизика.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, зачёт (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-3.

Б1.Б.04 История и методология физики

Цели и задачи учебной дисциплины: 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: Блок 1, базовая часть.

Краткое содержание 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.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

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

Б1.Б.05 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

Цели и задачи учебной дисциплины: студент должен овладеть знаниями об основных методологических позициях в современном гуманитарном познании, уметь определить предметную область исследований, применять методологию гуманитарной науки для решения профессиональных проблем; иметь представление о требованиях, предъявляемых современной культурой к профессиональной деятельности; корректировать собственную профессиональную деятельность с учетом ориентиров и ограничений, налагаемых культурой.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, базовая часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из шести основных разделов:

Раздел 1. Филология и профессиональная деятельность человека

Раздел 2. Прогресс и регресс: естественно-научное и гуманитарное понимание

Раздел 3. Социология литературы: образ представителя профессии в художественном тексте

Раздел 4. Проблема ответственности ученого

Раздел 5. Интерактивное занятие

Раздел 6. Литература в контексте культуры.

Формы текущей аттестации: письменная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).

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

Б1.Б.06 Компьютерные технологии в науке и образовании

Цели и задачи учебной дисциплины

Овладение основными способами записи алгоритмов, изучение стандартных типов данных, основных структур и операторов на языке программирования высокого уровня, способов конструирования программ и модулей. Изучение основных принципов проектирования и разработки программных систем. Практическое овладение основными приемами программирования, тестирования и отладки программных систем с использованием современной инструментальной среды разработки. Получение навыков применения современных средств разработки приложений для решения практических задач.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, базовая часть.

Входными знаниями являются знания программирования.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из следующих 5 разделов:

Раздел 1. Введение в языки программирования

Раздел 2. Структурированные типы данных

Раздел 3. Методология объектно-ориентированного программирования

Раздел 4. Проектирование интерфейса с пользователем

Раздел 5. Доступ к данным и динамическим библиотекам.

Формы текущей аттестации: собеседование

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1, ПК-4, ПК-6.

Б1.Б.07 Фундаментальные взаимодействия

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомление с современными представлениями физики фундаментальных взаимодействий.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, базовая часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из 10 разделов:

Раздел 1. Элементарные частицы. Систематика частиц
Раздел 2. Законы сохранения в мире частиц. CPT-теорема
Раздел 3. Сильные взаимодействия. Трудности кварковой теории
Раздел 4. Асимптотическая свобода. Тяжелые кварки
Раздел 5. Квантовая электродинамика
Раздел 6. Слабое взаимодействие. Электрослабые взаимодействия
Раздел 7. Теория Великого Объединения. Четыре фундаментальные взаимодействия
Раздел 8. Общая теория относительности
Раздел 9. Большой взрыв. Звездная эра Вселенной.
Раздел 10. Конечные этапы эволюции Вселенной. Происхождение химических элементов.
Формы текущей аттестации: собеседование
Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).
Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, К-3.

Б1.Б.08 Физические основы ядерной энергетики

Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у студентов необходимые знания о принципах работы основного оборудования и основах технологии производства тепла и электроэнергии в ядерных энергетических установках (ЯЭУ); дать необходимые сведения по причинам возникновения аварий и поломок оборудования, вызывающие появление ионизирующего излучения, и обеспечение радиационной безопасности персонала АЭС и населения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, базовая часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из 11 разделов.

Раздел 1. Физические основы получения энергии в реакторе

Раздел 2. Классификация и составные части реактора. Устройство активной зоны, тепловыделяющих сборок и твэлов

Раздел 3. Распределение нейтронов и энерговыделения в реакторе, температур и напряжений в твэлах

Раздел 4. Материалы ядерных реакторов

Раздел 5. Теплоносители и рабочие тела. Совместимость с конструкционными материалами

Раздел 6. Энергетические циклы ЯЭУ. Коэффициент полезного действия

Раздел 7. Тепловые схемы ЯЭУ

Раздел 8. Паротурбинные установки ЯЭУ

Раздел 9. Теплообменники и парогенераторы. Конструктивные схемы и оптимизация параметров

Раздел 10. Гидравлические расчеты

Раздел 11. Перспективные типы ЯЭУ (заключение).

Формы текущей аттестации: устный опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7.

Б1.Б.09 Квантовая механика ядерных систем

Цели и задачи учебной дисциплины: изучить основные положения и уравнения квантовой механики, освоить математический аппарат квантовой механики, изучить основные методы и подходы решения квантово-механических задач, приобрести навыки решения типовых задач по квантовой механике.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, базовая часть.

Курс требует знаний таких дисциплин, как Физика (разделы «Механика», «Волны и оптика», «Атомная физика»); Математический анализ; Линейная алгебра; Обыкновенные дифференциальные уравнения; Уравнения математической физики.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из восьми разделов:

Раздел 1. Основные понятия квантовой механики
Раздел 2. Простейшие применения квантовой механики
Раздел 3. Движение частицы в поле центральных сил
Раздел 4. Приближенные методы квантовой механики
Раздел 5. Теория квантовых переходов под влиянием внешнего возмущения
Раздел 6. Элементы квантовой теории рассеяния
Раздел 7. Квантовая теория систем, состоящих из одинаковых частиц
Раздел 8. Основы релятивистской квантовой теории.

Формы текущей аттестации: собеседование

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ПК-3.

Б1.В.01 Физический практикум по экспериментальным методам ядерной физики и дозиметрии

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью курса является получение студентами углубленных знаний о методах исследований и измерений, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц. Основная задача курса - освоение студентами наиболее общих методов измерений и обработки экспериментальных результатов, используемых при проведении исследований излучений радиоактивных источников и потоков частиц высокой энергии.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из 12 разделов.

Раздел 1. Прохождение излучения через вещество. Терминология. Типы взаимодействия излучения с веществом

Раздел 2. Виды ионизирующих излучений. Альфа-, бета-, гамма- и нейтронное излучение. Их источники

Раздел 3. Основы дозиметрии. Экспозиционная доза. Электронное равновесие. Поглощенная доза Керма и сема

Раздел 4. Детекторы излучений. Газоразрядный счётчик, основные характеристики, режимы работы

Раздел 5. Детекторы излучений. Сцинтилляционный детектор, определение основных характеристик

Раздел 6. Детекторы излучений. Полупроводниковый детектор, определение основных характеристик

Раздел 7. Обработка результатов. Основные сведения о статистической обработке результатов измерений, исследование распределений Гаусса и Пуассона

Раздел 8. Источник альфа-излучения. Исследование основных свойств источника альфа-излучения

Раздел 9. Источник бета-излучения. Исследование основных свойств источника бета-излучения

Раздел 10. Источник гамма-излучения. Исследование основных свойств источника гамма-излучения

Раздел 11. Базовые схемы усиления и обработки сигнала. Изучение основных схем усиления и обработки сигналов, АЦП, использование компьютерной техники, компьютерная обработка и хранение данных

Раздел 12. Многодетекторные системы.

Формы текущей аттестации: отчет по лабораторным работам.

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2, ПК-6.

Б1.В.02 Современные технологии программирования и С++

Цели и задачи учебной дисциплины: формирование у обучающихся знаний об основных принципах алгоритмизации и программирования, а также формирование практических навыков создания прикладных программных продуктов на основе современных технологий программирования с использованием одного из наиболее распространенных языков – языка С++.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из 6 разделов:

Раздел 1. Базовые конструкции языка С++

Раздел 2. Механизмы работы с указателями

Раздел 3. Массивы

Раздел 4. Функции

Раздел 5. Типы данных, определяемые пользователем

Раздел 6. Потоки ввода-вывода в С++.

Формы текущей аттестации: собеседование, отчет по лабораторным работам.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-4, ПК-6.

Б1.В.03 Дозиметрия и радиационная физика

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение физики дефектообразования в полупроводниках и полимерах под действием широкого класса радиационных воздействий, дозовой зависимости процесса радиационного дефектообразования, релаксационных процессов, сопоставления влияния различных видов облучения на процессы дефектообразования и релаксации, ознакомление с радиационными технологиями в производстве микроэлектронной техники и полимеров с заданными свойствами, методов относительной и контрольной дозиметрии, современной радиометрической и дозиметрической аппаратуры.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из тринадцати разделов:

Раздел 1. Радиационное дефектообразование в твердом теле

Раздел 2.Методы исследования радиационного дефектообразования

Раздел 3.Радиационные воздействия

Раздел 4.Природа радиационных дефектов

Раздел 5.Релаксационные процессы

Раздел 6.Моделирование радиационно-индуцированных процессов в п/п структурах

Раздел 7.Радиационные технологии в микроэлектронике

Раздел 8.Радиационная полимеризация

Раздел 9.Принципы контроля излучений

Раздел 10.Ионизирующее действие радиации

Раздел 11.Измерение поглощенной дозы

Раздел 12.Методы и аппаратура для относительной и контрольной дозиметрии

Раздел 13.Расчетные методы определения дозы.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-7.

Б1.В.04 Топливный цикл и Радиоэкология

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель – изучение структуры и функционирования ядерного топливного цикла (ЯТЦ), влияния предприятий ЯТЦ на экологию окружающей среды, радиоактивных воздействий на человека и биоту Земли, гигиенических основ радиационной безопасности

Задача – научить методам контроля антропогенного загрязнения среды и проведения радиационного мониторинга, навыкам работы с радиационными источниками в условиях производства и при выполнении НИИОКР.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из шести разделов:

Раздел 1. Действие радиации на организм

Раздел 2. Радионуклиды в окружающей среде

Раздел 3. Топливный цикл ядерной энергетики

Раздел 4. Обращение с радиоактивными отходами

Раздел 5.Охрана окружающей среды в районе атомной электростанции

Раздел 6. Радиационный мониторинг окружающей среды.

Формы текущего контроля: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-7.

Б1.В.05 Тепломассобмен в энергетическом оборудовании

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является как фундаментальная, так и прикладная подготовка специалистов в области явлений переноса тепла и массы и базирующихся на них технических систем и процессов. Студенты должны изучить общие вопросы теории теплообмена, составляющие научную базу для анализа и расчета процессов теплообмена и специальные вопросы теплообмена, характерные для узлов ядерных энергетических установок.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1. Введение. Физические основы процессов переноса тепла.

Раздел 2. Процессы теплопроводности

Раздел 3. Конвективный тепломассообмен в однофазных средах

Раздел 4. Теплообмен при конденсации

Раздел 5. Теплообмен при кипении

Раздел 6. Теплообмен излучением

Раздел 7. Основы теплового расчета теплообменников и активных зон реакторов.

Форма текущей аттестации: собеседование, контрольная работа.

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2, ПК-7.

Б1.В.06 Моделирование ядерно-физических процессов

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомление студентов с основными методами математического моделирования ядерно-физических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Дисциплина опирается на ряд классических курсов: теоретической механики, электродинамики, квантовой механики и т.д.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов:

Раздел 1. Введение. Основные методы компьютерного моделирования ядерно-физических процессов

Разделы 2-3. Компьютерное моделирование взаимодействия ядер с электромагнитным излучением

Разделы 4-5. Компьютерное моделирование процессов бета-распада

Разделы 6-7. Компьютерное моделирование процессов альфа-распада атомных ядер

Разделы 8-9. Компьютерное моделирование ядерных реакций при низких и средних энергиях

Разделы 10-11. Компьютерное моделирование взаимодействий ионизирующих излучений с веществом.

Формы текущей аттестации: собеседование, анализ блок-схем, программ.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-3, ПК-4.

Б1.В.07 Динамика жидкости и газа

Цели и задачи изучения дисциплины: освоение основ механики жидкости и газа, приобретение знаний в области динамики жидкости и газа, дифференциальных уравнений гидрогазостатики, приобрести умения рассчитывать потери на трение и местные сопротивления в элементах трубопроводов; определять режим течения жидкости или газа; использовать в практических расчетах уравнение Бернулли; выполнять гидравлическое профилирование активной зоны реакторной установки с водяным и газовым теплоносителем.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из десяти разделов:

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Равновесие жидкости и газа

Раздел 3. Уравнение динамики в напряжениях

Раздел 4. Замкнутая система динамики жидкости

Раздел 5. Кинематика жидкости

Раздел 6. Динамика идеальной жидкости. Сопротивление давления

Раздел 7. Движение вязкой жидкости. Основные уравнения, гидродинамическое подобие.

Раздел 8. Одномерные течения вязкой несжимаемой жидкости. Гидравлические сопротивления

Раздел 9. Гидродинамический пограничный слой. Затопленные струи

Раздел 10. Элементы гидродинамики двухфазных течений.

Формы текущей аттестации: собеседование, контрольная работа.

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-3.

Б1.В.08 Резонансные методы исследования

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомление студентов с радиоспектроскопическими и мессбауэровскими методами исследования свойств веществ, методами описания спектров парамагнитного и мессбауэровского резонанса, применениями спектроскопии магнитного и мессбауэровского резонанса в научных исследованиях и на практике.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1.Введение. Радиоспектроскопия как система методов исследования структуры вещества

Раздел 2.Принципы мессбауэровской спектрометрии

Раздел 3.Ядерный магнитный резонанс

Раздел 4.Электронный парамагнитный резонанс

Раздел 5.Циклотронный резонанс

Раздел 6.Двойной электронно-ядерный резонанс

Раздел 7.Ядерный квадрупольный резонанс.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

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

Б1.В.09 Атомные реакторы

Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у студентов необходимые знания о физико-технических основах атомных реакторов, конструкции внутриреакторного оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из восьми разделов:

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Принцип работы ядерного реактора

Раздел 3. Управление ядерным реактором

Раздел 4. Тепловыделение в ядерном реакторе и организация теплоотвода

Раздел 5. Требования к надежности и безопасности работы реактора

Раздел 6. Классификация ядерных реакторов

Раздел 7. Реакторные материалы и требования, предъявляемые к ним

Раздел 8. Состав и конструкции ядерных реакторов.

Формы текущей аттестации: контрольные работы, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-7.

Б1.В.10 Спектрометрия заряженных частиц

Цели и задачи учебной дисциплины: освоение методов и методик спектрометрии излучений, основ физики взаимодействия излучений с веществом, методов регистрации излучений спектрометрами и практического их применения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1. Характеристики частиц и потоков

Раздел 2. Взаимодействие заряженных частиц с веществом

Раздел 3. Ионизационные газонаполненные детекторы

Раздел 4. Полупроводниковые детекторы заряженных частиц

Раздел 5. Сцинтилляционная спектрометрия

Раздел 6. Спектрометры и спектрометрия

Раздел 7. Спектрометрия высоких энергий.

Формы текущей аттестации: отчет по лабораторным занятиям.

Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

Б1.В.11 Экспериментальные методы ядерной физики

Цели и задачи изучения дисциплины.

Курс посвящен изучению основных свойств атомных ядер, описанию видов ядерных превращений, технике исследования реакций и распадов, методикам определения основных ядерных характеристик и знакомству с ядерными моделями. Основная задача курса - определение различных ядерных характеристик при исследовании и радиоактивного распада и ядерных реакций, и мю-мезонов и взаимодействия ядер с быстрыми нейтронами и жесткими фотонами.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Дисциплина опирается на ряд классических курсов ядерной физики, ядерных реакций, приборов и методов ядерной физики и т.д.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов:

Раздел 1. Общие сведения о ядерных реакциях

Раздел 2.Техника исследования реакций и распадов

Раздел 3. Получение изотопов

Раздел 4. Измерение энергий ядерных реакций

Раздел 5. Методы определения времени жизни ядерных состояний

Раздел 6. Методы определения спинов и четностей ядерных состояний

Раздел 7. Методы определения электромагнитных моментов ядерных состояний

Раздел 8. Ядерные оболочки в сферических и формированных ядрах

Раздел 9. Исследование сверхтонких взаимодействий методом ядерного магнитного резонанса

Раздел 10. Влияние сверхтонких взаимодействий на угловые определения ядерных излучений

Раздел 11. Исследование сверхтонких взаимодействий методом эффекта Мессбауэра**.**

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

Б1.В.12 Ядерная электроника

Цели и задачи учебной дисциплины: дать студентам широкое представление и достаточно углубленные знания о методах исследований и измерений, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц. Основная задача - освоение студентами наиболее общих методов измерений и обработки экспериментальных результатов, используемых при проведении исследований излучений радиоактивных источников и частиц высокой энергии.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из девяти разделов:

Раздел 1. Шумы амплитудного спектрометрического тракта и борьба с ними

Раздел 2. Нелинейные методы выделения и отбора детекторных сигналов

Раздел 3. Нелинейные методы и электронные средства их реализации

Раздел 4. Методы совпадений и антисовпадений, и электронные средства их обеспечения

Раздел 5. Методы и техника измерения интенсивности излучения

Раздел 6. Амплитудный анализ: основные параметры и базовые электронные средства

Раздел 7. Базовые направления во временном анализе и его электронные средства

Раздел 8. Развитие базовых направлений спектрометрии ядерных излучений

Раздел 9. Долговременные и прецизионные измерения, методы и техника их обеспечения.

Формы текущей аттестации: тестрирование, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2, ПК-6.

Б1.В.13 Физический практикум по ядерной электронике

Цели и задачи дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины – дать студентам широкое представление и достаточно углубленные знания о методах исследований и измерений, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- освоение студентами наиболее общих методов измерений и обработки экспериментальных результатов, используемых при исследовании излучений радиоактивных источников и частиц высокой энергии;

- формирование у студентов физического подхода к процессам в электронных компонентах, цепях и устройствах, понимание принципиальных возможностей и ограничений электронных устройств при регистрации, ионизирующих излучений;

- освоение студентами современной электронной базы построения исследовательских и измерительных систем.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из десяти разделов:

1 Исследование источников вторичного электропитания

2 Исследование простейших транзисторных усилителей

3 Исследование дифференциального усилителя и бестрансформаторно го усилителя мощности

4 Исследование операционных усилителей

5 Исследование автогенераторов синусоидальных колебаний

6 Исследование импульсных устройств

7 Исследование логических элементов и устройств

8 Исследование регистров, счетчиков и дешифраторов

9 Исследование оптоэлектронных приборов и устройств

10 Исследование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей

Формы текущей аттестации: тестирование, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-6.

Б1.В.14 Перенос излучений

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомление студентов с основными закономерностями распространения заряженных частиц, фотонов и нейтронов в различных средах, изучение методов расчета характеристик взаимодействия, приобретение умений выполнять расчеты характеристик прохождения ионизирующих излучений в веществе.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1. Дифференциальные и интегральные характеристики излучений

Раздел 2. Элементарные акты взаимодействия излучений с веществом

Раздел 3. Уравнение переноса

Раздел 4. Аналитические методы решения уравнения переноса

Раздел 5. Особенности описания переноса нейтронов

Раздел 6. Алгоритмы статистического моделирования переноса заряженных частиц

Раздел 7. Алгоритмы статистического моделирования переноса гамма излучения.

Формы текущей аттестации: собеседование, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

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

Б1.В.15 Теория ядерных реакций

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомление студентов с основными подходами, используемыми при описании различных типов ядерных реакций, приобретение умений выполнять теоретические расчеты в рамках выбранной модели описания ядерной реакции.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1. Многочастичная Т-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.

Формы текущей аттестации: собеседование, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-3, ПК-6.

Б1.В.ДВ.01.01 Физика нейтронов

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение процессов взаимодействия нейтронов с атомными ядрами, роли нейтронов в осуществлении цепной реакции деления, изучение процессов генерации и распространения нейтронов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов:

Раздел 1 Взаимодействие нейтронов с атомными ядрами

Раздел 2. Ядерные реакции с нейтронами

Раздел 3. Нейтронное поле

Разделы 4-5.Замедление и диффузия нейтронов

Раздел 6 Пространственное распределение замедляющихся нейтронов

Раздел 7. Групповое описание нейтронного поля

Разделы 8-9. Источники нейтронов, регистрация нейтронов.

Формы текущей аттестации: собеседование, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-3, ПК-7.

Б1.В.ДВ.01.02 Методы и средства автоматизированного контроля

Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у студентов основы знаний и навыков для самостоятельной работы с применением средств автоматизации в практикумах, при выполнении выпускной квалификационной работы и профессиональной деятельности в области атомной энергетики и ядерной физики.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из восьми разделов:

Раздел 1. Принципы, задачи, методы автоматизации

Раздел 2. Случайные функции. Энтропия информации

Раздел 3. Сигналы, методы анализа

Раздел 4. Дискретизация по параметру и по времени

Раздел 5. Управление, отображение информации

Раздел 6. Интерфейс локальных систем

Раздел 7. Интерфейсы для исследовательских и производственных локальных систем

Раздел 8. Интерфейсы RS232, VME.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-3, ПК-7.

Б1.В.ДВ.02.01 Специальный компьютерный практикум

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение различных математических методов для моделирования физических процессов в атомном ядре и ядерных реакциях; выполнение предлагаемых работ компьютерного лабораторного практикума направлено на приобретение навыков обработки и графического отображения результатов решения расчетных задач по определению свойств атомных ядер и сечений ядерных реакций с использованием пакетов стандартных программ по математической обработке данных.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из 4 разделов:

Раздел 1. Обзор возможностей систем компьютерной математики для аналитических и численных расчетов

Раздел 2. Прямоугольная квантовая яма с бесконечно высокими стенками

Раздел 3. Сферически симметричный потенциал: осцилляторный, Вудса-Саксона

Раздел 4. Расчет сечений рассеяния.

Формы текущей аттестации: собеседование, отчет по лабораторным работам.

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-4.

Б1.В.ДВ.02.02 Базы данных

Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у студентов представление о базах данных (БД), системами управления базами данных, современных технологиях организации БД, принципах проектирования БД, перспективах развития БД. Выработать у студентов практические навыки работы в среде конкретных СУБД.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из четырех разделов:

Раздел 1. Основные понятия реляционных баз данных

Раздел 2. Проектирование баз данных

Раздел 3. Язык SQL

Раздел 4. Защита баз данных. Администрирование и эксплуатация удаленных баз данных.

Формы текущей аттестации: собеседование, отчет по лабораторным работам.

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

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-4.

Б1.В.ДВ.03.01 Ядерная физика

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомление обучающихся с современными представлениями физики атомного ядра, получение знаний теории атомного ядра.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из 11 разделов:

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Основные свойства атомных ядер

Раздел 3. Капельная модель атомного ядра

Раздел 4. Статические свойства атомных ядер

Раздел 5. Вращение ядер

Раздел 6. Модели атомного ядра

Раздел 7. Взаимодействие излучения с веществом

Раздел 8. Радиоактивные распады атомных ядер

Раздел 9. Понятие о ядерных силах и их основные свойства

Раздел 10. Основы физики элементарных частиц

Раздел 11. Основы ядерной энергетики.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-3.

Б1.В.ДВ.03.02 Физика плазмы

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины заключается в расширении и углублении знаний физике плазмы и связанных с ней явлений, рассмотрены не только классические варианты, но и современные проблемы, которые в настоящее время интенсивно изучаются. В общей системе подготовки магистров данная дисциплина посвящена теоретическому изучению плазмы, термоядерного синтеза и плазменных приборов. Задача дисциплины – приобрести умения вычислять параметры характеризующие атомное ядро в рамках оболочечной, обобщенной и сверхтекучей моделей атомного ядра, владеть методами теоретического анализа атомных ядер и ядерных реакций, опирающимися на представления оболочечной, обобщенной и сверхтекучей моделей атомного ядра.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из 6 разделов:

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Движение отдельных частиц, плазма как жидкость

Раздел 3. Коллективные явления в плазме

Раздел 4. Равновесие и устойчивость

Раздел 5. Кинетическая теория и нелинейные явления в плазме

Раздел 6. Плазменное оборудование.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-3.

Б1.В.ДВ.2.3 Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ»: формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих готовность к совместной деятельности и межличностного взаимодействия субъектов образовательной среды вуза. Научить учащихся с ОВЗ правильно ориентироваться в сложном взаимодействии людей и находить верные решения в спорных вопросах.

Задачами дисциплины являются:

- отработать навыки диагностики и прогнозирования конфликта, управления конфликтной ситуацией, а также навыков ведения переговоров и управления переговорным процессом в образовательной среде вуза;
- формировать представления о различных подходах к разрешению конфликтов в образовательной среде вуза;
- осознание механизмов и закономерностей переговорного процесса;
- ставить задачи самоизменения в общении и решать их, используя полученный опыт;
- проектировать атмосферу для конструктивного взаимодействия.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Средства и приемы коммуникации

Раздел 2. Психологические основы общения

Раздел 3. Деловое общение

Раздел 4. Позиция в общении и принятие конструктивных решений

Раздел 5. Система взаимоотношений между учащимися вуза и преподавателем высшей школы

Раздел 6. Индивидуальные особенностей профессионально-личностного развития будущих специалистов с ОВЗ

Раздел 7. Роль психологической саморегуляции в поддержании конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ

Раздел 8. Техники развития конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ в основных психолого-педагогических направлениях психотерапии.

Раздел 9. Релаксация и медитация как методы психологической саморегуляции и разгрузки будущих специалистов с ОВЗ

Раздел 10. Методика аутотренинга в развитии конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ

Формы текущей аттестации: собеседование

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-3.

Б1.В.ДВ.04.01 Кинетика ядерных реакторов

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение физико-технических основ атомных реакторов; формирование знаний и практических навыков в области кинетики ядерных реакторов, знаний о переходных процессах в активной зоне реактора при различных режимах его работы и умений определять основные параметры реакторной установки.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из шести разделов:

Раздел 1. Введение. Переходные процессы в ядерных реакторах

Раздел 2. Изменение реактивности в переходных режимах и аварийные процессы

Раздел 3. Изменение изотопного состава активной зоны реактора

Раздел 4. Моделирование нестационарных процессов

Раздел 5. Расчет органов СУЗ ядерных реакторов

Раздел 6. Регулирование ядерных установок. Заключение.

Формы текущей аттестации: контрольные работы, отчет по лабораторным занятиям, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

Б1.В.ДВ.04.02 Радиоэкология

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение влияния радиоактивных воздействий на человека и биоту Земли, биологического воздействия малых и больших доз радиации, гигиенических основ радиационной безопасности, влияния естественного и антропогенного радиоактивного фона на эволюцию живых организмов, методов радиационной защиты населения в случае радиационных аварий, применения антимутагенных радиопротекторных продуктов, оказания медицинской помощи при радиационных авариях, адаптации организма к действию радиации, способов снижения поступления радионуклидов в организм и их выведение из организма, планирование и проведение радиационного мониторинга в зоне АЭС.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из пяти разделов:

Раздел 1. Излучение и радиоактивность

Раздел 2. Радиация

Раздел 3. Биологическое действие излучений

Раздел 4. Радиационные повреждения организма

Раздел 5. Проблема радона и методы его контроля.

Формы текущей аттестации: отчет по лабораторным занятиям, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

Б1.В.ДВ.05.01 Экспериментальные методы ядерной спектрометрии

Цели и задачи учебной дисциплины: формирование базовых знаний в области методов ядерной спектрометрии, необходимых в фундаментальных и прикладных исследованиях**.**

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1. Характеристики потоков заряженных частиц. Источники заряженных частиц

Раздел 2. Принципы и основы методов определения характеристик заряженных частиц

Раздел 3. Спектрометрия тяжелых частиц. Низких энергий

Раздел 4. Исследования спектров легких частиц

Раздел 5. Угловые распределения

Раздел 6. Исследования спектров гамма-излучения

Раздел 7. Идентификация нуклидов. Схемы распада.

Формы текущей аттестации: отчет по лабораторным занятиям, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

Б1.В.ДВ.05.02 Материалы фотоники

Цели и задачи учебной дисциплины.

Курс "Материалы фотоники" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии в области фотоники молекул, кристаллов и наноструктур, а также фотонных технологий, использующих их оптические, фотохимические, фотоэлектрические, электролюминесцентные и др. свойства. Задачами курса является изучение принципа действия основных современных фотонных приборов, проведение расчета и моделирование основных параметров изделий и устройств фотоники на основе свойств оптических материалов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из пяти разделов:

Раздел 1 Введение. Предмет и задачи курса

Раздел 2. Фотоника молекул и твердых тел

Раздел 3. Некоторые вопросы фотоники наноразмерных объектов

Раздел 4. Перспективные фотонные материалы и структуры

Раздел 5. Фотоника материалов для лазерной техники.

Формы текущей аттестации: отчет по лабораторным занятиям, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

Б1.В.ДВ.06.01 Физическое материаловедение

Цели и задачи учебной дисциплины: 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 учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1.Задачи физического материаловедения

Раздел 2.Радиационно-технологические процессы

Раздел 3.Технологии модификации материалов
Раздел 4.Основы спиновой химии
Раздел 5.Спиновые эффекты
Раздел 6.Нанотехнологии, наноэлектроника
Раздел 7.Самоорганизующиеся материалы.
Формы текущей аттестации: собеседование, реферат.
Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).
Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2, ПК-3.

Б1.В.ДВ.06.02 Сверхпроводимость

Цели и задачи учебной дисциплины: формирование качественного понимания явления сверхпроводимости на основе квантовой механики и теории твёрдого тела, освоение основными моделями сверхпроводимости и явлений, связанных с ней; ознакомление с современными областями применения сверхпроводимости и перспективами ее использования.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из пяти разделов:
Раздел 1. Введение
Раздел 2. Теория сверхпроводимости
Раздел 3. Основы микроскопической теории сверхпроводимости
Раздел 4. Высокотемпературная сверхпроводимость (ВТСП)
Раздел 5. Использование сверхпроводимости.
Формы текущей аттестации: собеседование.
Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).
Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2, ПК-3.

Б1.В.ДВ.06.03 Тренинг общения для обучающихся с ОВЗ

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения учебной дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов с ОВЗ в области коммуникативной компетентности.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

1) изучение техник и приемов эффективного общения,

2) формирование навыков активного слушания, установления доверительного контакта,

3) преодоления коммуникативных барьеров, использования различных каналов для передачи информации в процессе общения,

4) развитие творческих способностей студентов в процессе тренинга общения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Тренинг как интерактивная форма обучения.
Раздел 2. Психология конструирования тренингов общения
Раздел 3. Психодиагностика и психологический практикум в тренинге
Раздел 4. Перцептивный компонент общения. Самоподача. Ошибки восприятия в процессе общения.
Раздел 5. Коммуникативная сторона общения
Раздел 6. Невербальный компонент общения.
Раздел 7. Интерактивная сторона процесса общения
Раздел 8. Организация обратной связи в процессе общения
Раздел 9. Групповое общение
Формы текущей аттестации: собеседование
Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-3.

Б1.В.ДВ.07.01 Физический практикум по резонансным методам исследования

Цели и задачи учебной дисциплины: освоение современных мессбауэровских спектрометров на основе методов резонансных исследований.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1. Мессбауэровский спектрометр MS1104 Em – многозадачный многозадачный мессбауэровский спектрометр

Раздел 2. Калибровка

Раздел 3. Определение параметров мессбауэровских спектров образцов эталонов

Раздел 4. Определение фазового состава оксидного образца на основе Fe

Раздел 5. Определение магнитных и электрических полей образца на основе Fe

Раздел 6. Программы обработки мессбауэровских спектров Univem? MossFit.

Раздел 7. Определение чувствительности мессбауэровского спектрометра.

Формы текущей аттестации: опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

Б1.В.ДВ.07.02 Физический практикум по дозиметрии и радиационной физике

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью курса является изучение физических основ дозиметрии, получение знаний о взаимодействии радиационных излучений с веществом, единицах измерения в дозиметрии, методах регистрации излучений, методическими особенностями проведения дозиметрического контроля, новым методикам расчета различных доз (коллективных, экспозиционных, поглощенных и т.д.). Основной задачей курса является освоение методов расчета доз, защита от воздействия различных видов излучений

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов:

Раздел 1. Прохождение излучения через вещество

Раздел 2. Физическая доза

Раздел 3. Взаимодействие заряженной частицы с электроном

Раздел 4. Потери энергии движущимися в веществе электронами

Раздел 5. Поглощение гамма-излучения

Раздел 6. Взаимодействие нейтронов с веществом

Раздел 7. Доза от гамма-излучения

Раздел 8. Доза от альфа-излучения

Раздел 9. Доза от бета-излучения

Раздел 10. Доза от нейтронов

Раздел 11. Доза при аварийных выбросах радионуклидов.

Форма текущей аттестации: опрос.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2.

ФТД.В.01 Теория атомного ядра

Цели и задачи дисциплины: освоение магистрами фундаментальных знаний в области современной физики атомного ядра, изучение основ квантовой механики многочастичных систем и приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Факультатив.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из восьми разделов:

Раздел 1. Сложение двух угловых моментов. Коэффициенты Клебша-Гордона

Раздел 2. Неприводимые тензорные операторы. Теорема Вигнера-Эккарта

Раздел 3. Основы квантовой механики многочастичных систем

Раздел 4. Физические основания оболочечной модели ядра

Раздел 5. Метод среднего поля. Приближение Хартри- Фока

Раздел 6. Одночастичные и коллективные возбуждения в атомных ядрах. Гигантские резонансы

Раздел 7. Методы описания коллективных возбуждений. Зависящий от времени метод Хартри-Фока- Боголюбова

Раздел 8. Уравнения приближения хаотических фаз. Приближение Тамма-Данкова.

Форма текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1.

ФТД.В.02 Актуальные проблемы теории познания

Цели и задачи дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины – усвоение студентами основных проблем, идей и методов познания мира человеком, углубление представлений о научном познании действительности.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

1) углубление и расширение знаний студентов о сущности познавательной деятельности человека;

2) изучение специфики научного познания, овладение основами его методологии;

3) развитие способности применения научной методологии к решению научных и мировоззренческих проблем;

4) формирование эвристической культуры студентов;

5) выработка понимания студентами единства научной и философской методологии познания и деятельности;

6) развитие у студентов научного мировоззрения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Факультатив.

Краткое содержание учебной дисциплины

Дисциплина состоит из одиннадцати разделов:

Раздел 1. Познаваемость мира. Критика агностицизма.

Раздел 2. Чувственность и рациональное познание.

Раздел 3. Философское учение об истине.

Раздел 4. Научное познание

Раздел 5. Методы научного познания

Раздел 6. Формы научного познания

Раздел 7. Объяснение и понимание в науке

Раздел 8. Научные революции и смена типов рациональности

Раздел 9. Научная картина мира

Форма текущей аттестации: собеседование.

Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1.

Приложение 5

Аннотация программ практик

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

1. Цели учебной практики

Учебная практика проводится с целью приобретения обучающимися первичных профессиональных навыков. В ходе практики студенты знакомятся с вычислительными средствами, а также методами компьютерного моделирования в научных исследованиях, проводимых в лабораториях Университета и профильных организациях (научно-исследовательских институтах, научно-исследовательских и промышленных организаций и т.д.), закрепляют и углубляют знания и умения, полученные в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формируют элементы общекультурных, профессиональных компетенций, приобретают опыт деятельности, способствующей успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах.

2. Задачи учебной практики

- ознакомление обучающихся с компьютерными вычислительными средствами физического факультета Воронежского госуниверситета или организации-базы практики, применяемыми при проведении научных исследований;
- практическое освоение операционных систем и современных компьютерных оболочек;
- закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ;
- ознакомление со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования технологических процессов, приборов и систем.

3. Время проведения практики: 1 курс, 2 семестр.

4. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная по видам практик.

5. Содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1	Организационные мероприятия	Проведение инструктажа по технике безопасности при работе в лабораториях и по порядку прохождения практики.
2	Ознакомительный этап	Экскурсии по научно-производственным и научно-образовательным подразделениям и лабораториям ВГУ или организации-базы практики
3	Практический этап	Освоение компьютерных средств решения задач по тематике программы
		Решение профильных задач: - постановка задачи; - выбор и обоснование математических методов решения; - обоснование и выбор программных средств решения с помощью математических пакетов; - разработка алгоритма решения поставленной задачи.
4	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике: ядерно-спектроскопические, радиометрические, компьютерная визуализация, дозиметрические, мультимедийные.

6. Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

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

Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа

1. Цели производственной практики

Целью научно-исследовательской работы (НИР) является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций по

выполнению научных исследований, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

2. Задачи производственной практики

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- анализ поставленной задачи исследований в области ядерной физики и технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- проведение теоретического и экспериментального исследования различных объектов, а также новых явлений, материалов, систем и спектрометрических устройств по выбранной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования, выбор численных методов их моделирования, включая разработку алгоритма решения задачи и выполнения математического моделирования исследуемых процессов согласно заданиям руководителя НИР;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой документации, подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

3. Время проведения практики: 1 курс, 1,2 семестр; 2 курс, 3 семестр.

4. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная, дискретная.

Форма проведения практики: дискретная по периодам проведения практик.

5. Содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 9 зачетных единицы, 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1	Подготовительный этап и организационные мероприятия	Изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по разрабатываемой теме, проведение инструктажа по технике безопасности при работе в лабораториях и подразделениях организаций, проводящих практику, по порядку прохождения практики.
2	Аналитический	Обработка и анализ полученной информации. Анализ научно-технических проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной ядерной физики; систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований.
3	Ознакомительный	Экскурсии по научно-производственным и научно-образовательным подразделениям и лабораториям ВГУ или организаций-баз практики
4	Экспериментально-исследовательский	Теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач. Освоение методов и методик проведения экспериментов по тематике исследований. Решение профильных задач: - обоснование выбора методик решения; - освоение аппаратно-приборных средств и технологий проведения исследований; - анализ и обработка данных.
5	Заключительный	Подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике: компьютерное моделирование, ядерно-спектроскопические, радиометрические, дозиметрические, теплофизические, дефектоскопические, радиационные, технологические.

6. Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

7. Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6.

Б2.В.03(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)

1. Цели производственной практики

Целью практики является знакомство с организацией научных и прикладных исследований в подразделениях университета, профильных научно-исследовательских и промышленных организациях; закрепление, укрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов профессиональных компетенций; приобретение практических навыков, опыта самостоятельной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых в последующем.

2. Задачи производственной практики

Основными задачами практики являются освоение навыков практической деятельности в структурных подразделениях ВГУ или предприятий атомной энергетики, научно-исследовательских организаций по профилю подготовки.

3. Время проведения практики: 2 курс, 3 семестр.

4. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная по видам практик.

5. Содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1	Техника безопасности	Изучение документации, инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики
2	Радиационная безопасность	Изучение документации. Регламент работ. Освоение приборов методик оформления документации технологической безопасности.
3	Ядерная безопасность	Изучение документации, регламент работ. Освоение методик. Работа на технологических тренажерах.
4	Управление, эксплуатация систем ядерных силовых установок, технологическая практика	Изучение документации. Освоение технологических методик. Работа на технологических тренажерах. Освоение радиометрических, теплофизических, ускорительных технологий.
5	Заключительный	Подготовка отчета по практике

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике: ядерно-спектроскопические, радиометрические, компьютерная визуализация, дозиметрическая, мультимедийные, теплофизические, реакторные, ускорительные, тренажерные.

6. Формы промежуточной аттестации: зачет.

7. Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-2, ПК-3.

Б2.В.04(Пд) Производственная практика, преддипломная

1. Цели производственной практики

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

С помощью освоенных в ходе производственной преддипломной практики оборудования, приборов, установок обучающийся должен получить объем экспериментальных и теоретических данных и завершить овладение методиками и средствами теоретического анализа, включая моделирование на основе современных компьютерных технологий, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы, приобретает навыки самостоятельного исследования явлений и процессов. При прохождении практики на предприятии атомной энергетики, профильных научно-исследовательских предприятий студент осваивает технологические процессы подразделений предприятия, приобретает умения в области выполнения производственно-технологических операций. При прохождении практики в Университете студент осваивает технологические процессы и методики экспериментальных исследований подразделений ВГУ.

2. Задачи производственной практики

Задачами преддипломной практики, которые отражаются в индивидуальном плане, являются:

- освоение конкретного технологического процесса предприятия ядерной энергетики или подразделения ВГУ;
- углубленное освоение процессов проведения экспериментальных и теоретических исследований рассматриваемых явлений и процессов;
- приобретение умений самостоятельной обработки, анализа данных и наглядного представления информации.
- подготовка промежуточных и итоговых отчетов о проделанной работе;
- сбор информации для ВКР.

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

4. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная по видам практик.

5. Содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1	Организационный этап	Изучение документации, инструктаж
2	Ознакомительный этап	Ознакомление с конкретными технологическими процессами, научно-исследовательскими задачами организации. Анализ периодических изданий по задачам ВКР.
3	Практический этап	Изучение и освоение конкретных технологических процессов, освоение методик исследований. Освоение средств моделирования явлений и процессов по теме ВКР. Проведение работ в рамках осваиваемых технологических процессов, самостоятельное проведение исследований по теме ВКР. Обработка и анализ полученных данных.
4	Отчетный этап	Подготовка отчета по преддипломной практике

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике: спектрометрические, радиометрические, дозиметрические, тренажерные, теплофизические, реакторные, статистические, натурного моделирования, графические.

6. Формы промежуточной аттестации: зачет.

7. Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7.

Приложение 6

Библиотечно-информационное обеспечение образовательной программы

N п/п	Наименование показателя	Единица измерения/значение	Значение сведений
1.	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	есть
2.	Общее количество наименований основной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющихся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	55
3.	Общее количество наименований дополнительной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющихся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	77
4.	Общее количество печатных изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей) в наличии (суммарное количество экземпляров) в библиотеке по основной образовательной программе	экз.	101
5.	Общее количество наименований основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	43
6.	Общее количество печатных изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке (суммарное количество экземпляров) по основной образовательной программе	экз.	446
7.	Общее количество наименований дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	117
8.	Наличие печатных и (или) электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	да/нет	да
9.	Количество имеющегося в наличии ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения, предусмотренного рабочими программами дисциплин (модулей)	ед.	7
10.	Наличие доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые определены в рабочих программах дисциплин (модулей)	да/нет	да

Приложение 7

Материально-техническое обеспечение образовательной программы

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
Философские проблемы естествознания	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 436
Иностранный язык в профессиональной сфере	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 320
Современные проблемы физики	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 337
История и методология физики	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 337
Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 336
Компьютерные технологии в науке и образовании	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 337
	Специализированная мебель, компьютеры Pentium-II, III (12 шт.), объединенные в локальную сеть с возможностью подключения к сети «Интернет»	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 40/3
Фундаментальные взаимодействия	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 320
Физические основы ядерной энергетики	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Квантовая механика ядерных систем	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 435
Физический практикум по экспериментальным методам ядерной физики	Специализированная мебель, установка для изучения космических лучей ФПК -01 с телескопом газоразрядных детекторов, установка для изучения космических лучей с телескопом сцинтилляционных детекторов, установка для изучения взаимодействия бета-излучения с веществом (газоразрядный блок детектирования; высоковольтный блок питания ПСО2-08А; пересчетный прибор ПС02-4), установка для изучения взаимодействия нейтронного излучения с веществом (газоразрядный блок детектирования СИ-8Б; высоковольтный блок; пересчетный прибор ПС02-4; счетчик импульсов СЧМ-16), установка дозиметрического контроля УИМ2-2 с блоками детектирования БДМГ-08Р и БДБ2-03	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32
	Специализированная мебель, полупроводниковый гамма-спектрометр (полупроводниковый детектор ДГДК-50; предусилитель ПУ-Г-1К; спектрометрический блок СУ05-П1; осциллограф С12-55), полупроводниковый альфа-спектрометр (форвакуумный насос BECOOL BC-VP-215; вакуумная камера; полупроводниковый детектор ДКПс-125; предусилитель CR-150; крейт КАМАК; спектрометрический усилитель 1101; высоковольтный блок 1904), установки для изучения параметров и характеристик газоразрядных	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32, 33

	счетчиков (крейт ВЕКТОР; газоразрядный блок детектирования СИ-8Б (СБТ-10); высоковольтный блок питания БНВ-30-01; пересчетный прибор ПС 02-4; осциллограф С12-55) (2 шт.), установка для изучения параметров и характеристик сцинтилляционного детектора (крейт ВЕКТОР; сцинтилляционный блок детектирования БДЭГ-20Р; спектрометрический усилитель БУИ-3К; высоковольтный блок питания БНВ-30-01; пересчетный прибор ПС02-4; осциллограф С12-55)	
Современные технологии программирования и С++	Специализированная мебель, компьютеры Pentium-II, III (12 шт.), объединенные в локальную сеть с возможностью подключения к сети «Интернет»	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 40/3
Дозиметрия и радиационная физика	Специализированная мебель, установка для изучения космических лучей ФПК-01, установка для изучения взаимодействия альфа-излучения с веществом (пульт спектрометрический СЭС-13; полупроводниковый детектор ДКПс-50; предусилитель БУСИ2-50; пересчетный прибор ПС02-4), установки для определения периода полураспада долгоживущего изотопа (2 шт.), установка для изучения взаимодействия бета-излучения с веществом (газоразрядный блок детектирования; высоковольтный блок питания ПСО2-08А; пересчетный прибор ПС02-4), установки для изучения взаимодействия гамма-излучения с веществом (сцинтилляционный блок детектирования БДЭГ2-23; высоковольтный блок ВС-22; пересчетный прибор ПС02-4) (2 шт.), установка дозиметрического контроля УИМ2-2 с блоками детектирования БДМГ-08Р и БДБ2-03.	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Топливный цикл и Радиоэкология	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Тепломассообмен в энергетическом оборудовании	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32
Моделирование ядерно-физических процессов	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 428
	Специализированная мебель, компьютеры Pentium-II, III (12 шт.), объединенные в локальную сеть с возможностью подключения к сети «Интернет»	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 40/3
Динамика жидкости и газа	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Резонансные методы исследования	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32
Атомные реакторы	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Спектрометрия заряженных частиц	Специализированная мебель, мессбауэровский спектрометр СМ1101, мессбауэровский спектрометр MSI 104Em, ноутбук SAMSUNG RV513, альфа-спектрометр СЭА-13П	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 37
	Специализированная мебель, сцинтилляционный гамма-спектрометр: блок детектирования БЛБД7Г - 20Р; высоковольтный блок БНВ-30-01 (стандарт "Вектор"); усилитель БУИ-3К "Вектор"; анализатор импульсов АИ; 4К	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 38
Экспериментальные методы ядерной физики	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30

Ядерная электроника	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, ауд. 506П
Физический практикум по ядерной электронике	Специализированная мебель, учебный стенд для изучения основ программирования цифровых процессоров, учебный стенд для изучения моделирования экспериментальных сигналов и их обработки в реальном масштабе времени с помощью микроконтроллеров, учебный стенд для моделирования цифровой обработки сигналов в измерительных системах физического эксперимента, учебный стенд для изучения автоматизации измерений с помощью ЭВМ и программно-управляемых модульных систем, учебный стенд для изучения цифровой регистрация событий, измерения амплитудных и временных распределений, интерфейсов передачи данных в ЭВМ, учебный стенд для изучения основ компьютерной томографии, учебный стенд для изучения много-параметрических и корреляционных измерений в ядерной физике на базе МК. PC IBM	г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, ауд. 506П
Перенос излучений	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Теория ядерных реакций	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32
Физика нейтронов	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Методы и средства автоматизированного контроля	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32)
Специальный компьютерный практикум	Специализированная мебель, компьютеры Pentium-II, III (12 шт.), объединенные в локальную сеть с возможностью подключения к сети «Интернет»	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 40/3
Базы данных	Специализированная мебель, компьютеры Pentium-II, III (12 шт.), объединенные в локальную сеть с возможностью подключения к сети «Интернет»	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 40/3
Ядерная физика	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 428
Физика плазмы	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 428
Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 436
Кинетика ядерных реакторов	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 30
Радиоэкология	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 436
Экспериментальные методы ядерной спектрометрии	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32

Материалы фотоники	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 137
Физическое материаловедение	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32
Сверхпроводимость	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 32
Тренинг общения для обучающихся с ОВЗ	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 435
Физический практикум по резонансным методам исследования	Специализированная мебель, мессбауэровский спектрометр СМ1101, мессбауэровский спектрометр MSI 104Em, ноутбук SAMSUNG RV513, альфа-спектрометр СЭА-13П	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 37
Физический практикум по дозиметрии	Специализированная мебель, полупроводниковый гамма-спектрометр (полупроводниковый детектор ДГДК-50; предусилитель ПУ-Г-1К; спектрометрический блок СУ05-П1; осциллограф С12-55), полупроводниковый альфа-спектрометр (форвакуумный насос BECOOL BC-VP-215; вакуумная камера; полупроводниковый детектор ДКПс-125; предусилитель CR-150; крейт КАМАК; спектрометрический усилитель 1101; высоковольтный блок 1904), установки для изучения параметров и характеристик газоразрядных счетчиков (2 шт.) (крейт ВЕКТОР; газоразрядный блок детектирования СИ-8Б (СБТ-10); высоковольтный блок питания БНВ-30-01; пересчетный прибор ПС 02-4; осциллограф С12-55), установка для изучения параметров и характеристик сцинтилляционного детектора (крейт ВЕКТОР; сцинтилляционный блок детектирования БДЭГ-20Р; спектрометрический усилитель БУИ-3К; высоковольтный блок питания БНВ-30-01; пересчетный прибор ПС02-4; осциллограф С12-55)	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 33
	Специализированная мебель, сцинтилляционный гамма-спектрометр: блок детектирования БЛБД7Г - 20Р; высоковольтный блок БНВ-30-01 (стандарт "Вектор"); усилитель БУИ-3К "Вектор"; анализатор импульсов АИ; 4К; полупроводниковый альфа-спектрометр: детектор ДКПсд-125, предусилитель БУШ2-50	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 38
Теория атомного ядра	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 428
Актуальные проблемы теории познания	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 428

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 31)	Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apllo-T
Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки Intel Pentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Приложение 8

Кадровое обеспечение образовательной программы

К реализации образовательного процесса привлечено 17 научно-педагогических работников ВГУ, а также 6 лиц, Привлекаемых для реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 84 %.

Доля НПР, имеющих ученую степень и (или) ученое звание составляет 94 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и (или) звание профессора 32 %.

Доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью образовательной программы (имеющих стаж практической работы в данной профессиональной области не менее 3-х лет) составляет 11 %.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих. Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.