

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 26.06.2020 г. протокол № 6

**Основная адаптированная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

14.04.02 Ядерные физика и технологии

Физика атомного ядра и частиц

Уровень высшего образования: Магистратура

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020

**СОГЛАСОВАНО**

Представитель(и) работодателя:

*должность, подпись, ФИО*

М.П.

Воронеж 2020

**Утверждение изменений в ОАПОП для реализации в 2020/2021 учебном году**

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 учебном году на заседании ученого совета университета 2020/2021 г. протокол № 6

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»  
Е.Е. Чупандина

26.06.2020 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в АПОП	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	4
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	4
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	10
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	10
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	10
3.3 Объем программы	10
3.4 Срок получения образования	10
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	11
3.6 Язык обучения	11
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	11
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	11
4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	14
4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (обязательные, рекомендуемые, вузовские)	17
5. Структура и содержание АПОП	28
5.1. Структура и объем АПОП	28
5.2 Календарный учебный график	28
5.3. Учебный план	29
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	29
5.5. Государственная итоговая аттестация	29
6. Условия осуществления образовательной деятельности	29
6.1 Общесистемные требования	29
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	30
6.3 Кадровые условия реализации программы	30
6.4 Финансовые условия реализации программы	31
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	31

## 1. Общие положения

Основная адаптированная профессиональная образовательная программа (далее – АПОП) по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии** представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

### 1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный закон от 24.11.1995 № 181 – ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44/05вн);
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 150 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

### 1.2 Перечень сокращений

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО - профессиональные компетенции обязательные;

ПКР - профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ - профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП - примерная основная образовательная программа;

АПОП – основная адаптированная профессиональная образовательная программа;  
 ОТФ - обобщенная трудовая функция;  
 ТФ - трудовая функция;  
 ТД - трудовое действие;  
 ПС – профессиональный стандарт

## 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

### 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука
- 24 Атомная промышленность

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников 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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

### 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 Ядерная физика и технологии, представлен в Приложении 2.

### 2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

Перечень задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники (по типам):

Таблица 2.1

Область	Типы задач	Задачи	Объекты
---------	------------	--------	---------

профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности (или области знания)
24 Атомная промышленность	Научно-исследовательский	Задача 1. Изучение и анализ технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазер 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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения 10 безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
	Научно-исследовательский	Задача 2. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
	Научно-исследовательский	Задача 3. Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	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

			<p>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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>Задача 4. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок</p>	<p>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</p>

			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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
--	--	--	--

### **3. Общая характеристика основной образовательной программы**

#### **3.1. Профиль образовательной программы**

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки – физика атомного ядра и частиц

**3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ**

- Магистр

**3.3. Объем программы**

Объем программы составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному рабочему плану.

Объем программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

**3.4. Срок получения образования**

в очной форме обучения составляет 2 года. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

**3.5 Минимальный объем контактной работы**

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 1023 часов.

**3.6 Язык обучения**

Программа реализуется на русском языке.

**4. Планируемые результаты освоения АПОП****4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие **универсальные компетенции:**

**Таблица 4.1**

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет

			<p>дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО</p> <p>УК - 2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта</p> <p>УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта</p> <p>УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	<p>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.</p> <p>УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.</p>
Коммуникация	УК-4	<p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения</p> <p>УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной русской и иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения</p> <p>УК-4.6 Умеет составлять и редактировать</p>

			профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда. УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **общепрофессиональные компетенции**:

**Таблица 4.2**

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Базовые знания	ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования,	ОПК-1.1. знать этапы становления, формирования

естественнонаучных дисциплин		выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	<p>и развития физики как науки, основные методологические принципы физического исследования, научный подход к познанию мира, отделять его от псевдонаучной и антинаучной демагогии, встать на путь активного противодействия лженауке и фальсификации научных исследований</p> <p>ОПК-1.2. знать основные принципы проектирования и разработки программных систем</p> <p>ОПК-1.3. уметь продемонстрировать методологические проблемы, возникающие на разных этапах развития науки и физики показывать на примере истории физики взаимодополняющую роль эксперимента и теории</p> <p>ОПК-1.4. уметь определять первоочередные этапы в решении задач владеть навыками оценивания результатов работы программы</p> <p>ОПК-1.5. владеть основами проблем развития физики, навыками выделения на каждом этапе этого развития методологических аспектов, а также как решение методологических вопросов помогает преодолению трудностей в науке</p> <p>ОПК-1.6. знать основные принципы проектирования и разработки программных систем; уметь определять первоочередные этапы в решении задач, владеть навыками оценивания результатов работы программы</p>
------------------------------	--	---	--

			ОПК-1.7 знать основные задачи исследования в области физики фундаментальных взаимодействий ОПК-1.8 знать основные принципы квантовой механики ядерных систем
Обработка и анализ информации	ОПК-2	ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 знать физические основы использования ядерной энергии ОПК-2.2. уметь применять современные методы исследования характеристик ядерных установок ОПК-2.3 уметь представлять результаты расчета характеристик ядерных реакторов ОПК-2.4 владеть современными навыками работы с большими объемами новой информации, такими как алгоритмы поиска, обработки, анализа, а также представления ее в качестве отчетов ОПК-2.5 владеть навыком осуществления выбора и создания критериев оценки исследований
Информационная безопасность	ОПК-3	ОПК-3 Способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ОПК-3.1 знать основные возможности пакетов офисных программ и систем компьютерной верстки ОПК-3.2 уметь применять пакеты офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов в соответствии с требованиями научных редакций ОПК-3.3 уметь использовать пакеты офисных программ для подготовки презентаций ОПК-3.4 владеть навыками компьютерной верстки



			документов в соответствии с предъявляемыми издательствами требованиями
--	--	--	--

#### 4.1.3. Обязательные (вузовские) профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие обязательные (вузовские) профессиональные компетенции:

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательские</b>				
Задача 1. Изучение теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом	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	Моделирование процессов	ПКВ-1 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом	ПКВ-1.1 знать модели процессов в области физики ядра, конденсированное состояние вещества, взаимодействия с веществом ПКВ-1.2 знать модели процессов в области физики ядра, конденсированного состояния вещества, взаимодействия с веществом; ПКВ-1.3 уметь математически моделировать ядерно-физические процессы; ПКВ-1.4 владеть методами теоретического моделирования физических систем и процессов; ПКВ-1.5 знать современные представления физики атомного ядра, конденсированного состояния вещества, взаимодействия с веществом, необходимые для моделирования процессов, происходящих в ядерно-энергетических установках. ПКВ-1.6 уметь применять знания теории а

	<p>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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>			<p>ядра на практике решения фундаментальных и прикладных задач в области современной ядерной физики. ПКВ-1.7 знать свойства и операционных современных компьютерных также пакеты физических математических для применен моделировании физических переноса излучения вещество и энергетических реакторах последующей научных исследований использованием ЭВМ; ПКВ-1.8 осуществлять постановку задач, подходящего прикладных решения разрабатывать моделировать компьютере физические переноса излучения вещество и ядерных производить полученных результатов ПКВ-1.9 владеть навыками математическими и компьютерного моделирования процессов, процессов ядерных реакторов представления результатов моделирования в наглядной форме</p>
Задача 2.	атомное ядро,	Составление	ПКВ-2	ПКВ-2.1 знать

<p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>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</p>	<p>математических моделей</p>	<p>готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов</p>	<p>средства определения характеристик частиц, обработка аппаратурного ПКВ-2.2 уметь возможности методов средств измерения характеристик частиц ПКВ-2.3 знать химические характеристики материалов, измерение с помощью мессенджерной спектроскопии ПКВ-2.4 знать средства мониторинга физико-технических процессов в установках, средства измерения излучений, характеристики ядерных материалов ПКВ-2.5 уметь знания о методах средств спектроскопии уметь получать характеристики аппаратурного заряженных частиц ПКВ-2.6 формулировать цели и модифицировать расчеты из измеренных поставленных задач ПКВ-2.7 методами элементарного изотопного вещества, изучения характеристик кристаллических ПКВ-2.8 Знать средства создания новых методов расчета современных физических устройств, разработку методов регистрации ионизирующих</p>
--	--	-------------------------------	--	---

	живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			методов оценки количественных характеристик материалов, исследования достижения в области материалов современной фотоники ПКВ-2.9 Уметь применять новые методы регистрации современных установок и устройств в разработке методов регистрации ионизирующего излучения. методов оценки количественных характеристик материалов, исследования достижения в области материалов современной фотоники ПКВ-2.10 Знать основы физико-химического материаловедения магнитных и спиновых эффектов в химических реакциях, технологии модификации материалов полупроводников, полимеров и биоматериалов под действием магнитных полей и ионизирующего лазерного и микроволнового облучения, новые материалы и методы исследования, моделирования материалов с заданными свойствами. ПКВ-2.11 Уметь получать сведения о современных методах исследования материалов, моделирование на компьютере заданными свойствами.
Задача 3. Проведение экспериментов по заданной методике,	атомное ядро, элементарные частицы и плазма,	Организация экспериментальных исследований	ПКВ-3 способность применять	ПКВ-3.1 знать основы работы на ПК и современные

составление описания проводимых исследований и анализ результатов	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,		экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области	операционных основные мето разработки алг программ, стру данных, испол представления информационн объектов, типо алгоритмы обр данных; принц структурного и программирова использование операторов язык ПКВ-3.2 уметь использовать с пакеты приклад программ для р практических э основе современ технологий программирова алгоритмизаци ПКВ-3.3. уметь исследовательс проектные зада использование компьютеров; ПКВ-3.4 знает методы мод средства мод описание основных я радиационных компьютере ПКВ-3.5 владе математическо компьютерного моделирования физических пр происходящих реакторах, пре полученных ре моделирования наглядной фор ПКВ-3.6 владе расчета характ потоков частиц как аналитичес численными, с
---	---	--	--	---

	экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			приложениями типовых задач излучений ПКВ-3.7 знать понятия теории информации, в оптимальной дискретизации информационным параметрам и в характеристиках интерфейсов, программирования элементов систем автоматизации, оптимизации при измерениях случайных величин и при локальных и глобальных интерфейсах, систем организации и характеристиках автоматизации ПКВ-3.8 уметь сведения о современных методах исследования материалов, моделирование на компьютере заданными свойствами ПКВ-3.9 владеть оптимальной дискретизацией интерфейса, теоретическими элементами систем автоматизации
Задача 4. Изучение фундаментальных законов физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии	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,	Фундаментальные законы физики	ПКВ-4 способность использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и	ПКВ-4.1 фундаментальные базовые модели и математические теории излучений, границы их применения ПКВ-4.2 уметь конкретное «физическое» содержание в задачах переноса излучений, проведение анализ получен



				современные теоретические модели развития, описание различных способов достижения устойчивого состояния, методы удержания плазмы в токамаках, ловушки, плазмостаблизаторы, методы осуществления управляемого термоядерного синтеза. ПКВ-4.10 Знать микроскопическое описание сверхпроводимости, сверхтекучести, высокотемпературной сверхпроводимости.
Задача 5. Изучение теоретических и математических моделей, описывающих воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды	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	Моделирование процессов	ПКВ-5 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды	ПКВ-5.1 знать радиационных и магнитных воздействий, многослойные полупроводниковые структуры и процессы релаксации дефектов в полупроводниковых структурах и ПКВ-5.2. уметь разбираться в основах радиационных и моделирование радиационных процессов, оценить возможности методов и средств измерения дозиметрических характеристик объектов. ПКВ-5.3. Уметь использовать законы теории излучений для математического описания объекта моделирования.



	<p>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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>			
<p>Задача 6. Проведение экспериментальных или теоретических исследований Задача 7. Использование типовых методов контроля режимов функционирования систем</p>	<p>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 схмотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы</p>	<p>Решение научно-исследовательских задач с оптимизацией методов исследования</p>	<p>ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования</p>	<p>ПКВ-6.1. умение методы и вещества на спектрометрах детекторах, в методы альфа-гамма- спектров проведения и образцов ПКВ-6.2 владеет построения сов проблемно-ориентированн прикладных пр средств; навыками работ современными инструментарии разработки при программных п</p>

	<p>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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>			<p>базе современных программирования ПКВ-6.3 знать методики спектрометрии излучений ПКВ-6.4 уметь анализировать получаемые при использовании методик измерения мессбауэровской спектрометрии данные, получать различных магниторезонансных спектрометров зрения структур исследуемых объектов ПКВ-6.5 владеть измерениями характеристик материалов с помощью мессбауэровской спектрометрии методами изучения химических характеристик материалов с помощью магниторезонансных спектрометров ПКВ-6.6 знать явления, на основе элементарного и состава веществ исследования характеристик методами спектрометрии резерфордского рассеяния, канонической мессбауэровской спектроскопии ПКВ-6.7 уметь метод измерения обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений разл</p>
--	---	--	--	--

				радиоактивных и частиц высокой энергии; ПКВ-6.8 владеть практическим навыками в области спектрометрии; осуществлять эксплуатацию спектрометров гамма-излучения; определять относительную активность излучений, идентификация заряженных частиц; ПКВ-6.9 знать основы радиометрических измерений активности регистрации радионуклидов радиохимическими методами;
Задача 8. Контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования Задача 9. Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств Задача 10. Настройка и обслуживание аппаратно-программных средств	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,	Безопасность функционирования ядерных установок	ПКВ-7 способность оценивать риск и определять меры безопасности для ядерных установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	ПКВ-7.1 знать процессы, происходящие в устройствах преобразования энергии в элементах аппаратов и устройств, которые разрабатываются и применяются в энергетической технике; ПКВ-7.2 терминологией реакторостроения; ПКВ-7.3. знать основы и требования, предъявляемые к персоналу, выполняющему работы по обслуживанию реакторных установок, а также к персоналу, выполняющему работы по обслуживанию систем безопасности реакторных установок;

	<p>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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>			<p>надежности и безопасности работы конструкции энергетических (ЯЭР) ВВЭР, перспективных ПКВ-7.4 уметь оценку нейтронно-физических характеристик на основе простых моделей; самостоятельно разбираться в методах расчета и применения решения поставленной задачи; использовать программы расчета нейтронно-физических характеристик реактора и реактора в целом; осуществлять и анализировать техническую информацию и выбирать необходимые данные для нейтронно-физических расчетов; выбирать конструктивные материалы активной зоны реактора в зависимости от условий работы ПКВ-7.5 Знать основы диффузии нейтронов в пространственно-неоднородном распределении замедляющихся нейтронов ПКВ-7.6 Уметь проводить оценку риска для безопасности установок, связанных с пространственным распределением замедляющихся нейтронов в среде ПКВ-7.7 Владеть методами расчета нейтронно-физических характеристик с целью уменьшения возникновения аварийных ситуаций. ПКВ-7.8 знать основы выбора оптимальных параметров дискретизации информации</p>
--	---	--	--	--

				параметрам и в систем автомат ПКВ-7.9 уметь параметры дис программирова системы автома соответствующ безопасности э ядерных устан ПКВ-7.10 методами оптимальной программного элементами автоматизации, соответствующ безопасности э ядерных устан
--	--	--	--	--

#### 4.3. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие рекомендуемые профессиональные компетенции:

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательской</b>				
Задача 1. Изучение моделей, описывающих физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях	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,	Создание математических моделей	ПКР-1 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях	ПКР-1.1 Знать теплогидравлический расчет реактора, основные требования к конструкциям ПКР-1.2 уметь теплогидравлический расчет реакторов ПКР-1.3 владеть обоснования в технических проектах конструкций ЯЭУ ПКР-1.4 знать работу и состав реактора, предъявляемые

	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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			теплоноситель реакторным их характеристикам ПКР-1.5 Знать основы и принципы управления реактором ПКР-1.6 Уметь обосновывать технические решения конструкций ЯЭР переходных режимов работы ЯЭР. ПКР-1.7 уметь переход активную зону на другой уровень мощности; осуществлять обогащение топлива реакцией деления анализировать размножающуюся систему проводить оценку характеристик нестационарных режимов в ЯЭР
Задача 8. Контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования Задача 9. Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка	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,	Безопасность эксплуатации ядерных энергетических установок	ПКР-2 способность осуществлять контроль, организацию и планирование безопасной эксплуатации тепло- и электрооборудования, трубопроводов, парогенераторов АЭС, а также основных фондов реакторного отделения АЭС	ПКР-2.1 знать основы процесса теплообмена, ПКР-2.2 уметь осуществлять теплообмен в активных зонах реактора, проводить оценку гидравлических характеристик простейших машин и использовать

<p>оборудования и программных средств Задача 10. Настройка и обслуживание аппаратно-программных средств</p>	<p>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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>			<p>расчетов тепловых гидравлических характеристик реактора и реактора в целом; ПКР-2.3. уметь осуществлять анализировать техническую информацию, выбирать необходимые данные для тепловых гидравлических расчетов, выбирать конструктивные материалы активной зоны реактора в заданных условиях работы; ПКР-2.4. знать определения в динамике жидкостей; ПКР-2.5. уметь определять потери на трение, сопротивление; ПКР-2.6. знать электронные цепи и понимать возможности и ограничений устройств, исследований применяющиеся экспериментальными работавшими ядерной физики элементарных частиц; ПКР-2.7. уметь использовать методы построения систем измерений и систем эксперимента. результатов и методов для исследования радиоактивных веществ и частиц высокоэнергетических; ПКР-2.8. владеть практическими методами выбора схемочеловеческих решений и расчета параметров и работы элементов решения конкретных задач; ПКР-2.9. знать языковые средства; ПКР-2.10. Уметь</p>
---	---	--	--	--

				логические и с модели БДи за выборку и ма данными ПКР-2.11 Вла, основными по логическом и с устройстве БД защиты БД
Задача 7. Использование типовых методов контроля режимов функционирования систем	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	Контроль безопасности эксплуатации ядерных энергетических установок	ПКР-3 способность обеспечения радиационного контроля и экологически безопасной эксплуатации ядерных энергетических установок с применением технических средств радиационного контроля ЯЭУ и АЭС и ведение индивидуального дозиметрического контроля персонала	ПКР-3.1. знати методы дозим ПКР-3.2. владе расчета доз и релаксации дл МДП ИС, мет градуировок и различных тип радиометров д за различными радиоактивны ПКР-3.3. знати задачи радиоэ ПКР-3.4 уме радиационный окружающей осуществлять их пре подготовку, ПКР-3.5 владе дозиметрии ви облучения. ПКР-3.6 знати биологическо излучений на основные свед природных и антропогенны радионуклида окружающей с тенденции в р энергетики, в ядерной энерг ядерном топли (ЯТЦ), основн излучения и р безопасности ЯТЦ; на горно предприятиях руды и изгото ядерного топл разделении из и производств регенерации т повторном ис



	взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			ядерного топлива в реакторах АЭС, транспортировки топлива, обеспечения безопасности радиоактивных отходов (РАО), образующихся на разных этапах жизненного цикла радиационной безопасности и охране окружающей среды при эксплуатации объектов атомной энергетики, организации мониторинга производственной и окружающей среды.
--	---	--	--	--

## Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ООП

### 5.1. Структура и объем АПОП

АПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа магистратуры включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	90з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	31з.е.
Блок 2	Практика	24з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	24з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6з.е.
Объем программы		120з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных в качестве обязательных, и не зависит от профиля АПОП.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование рекомендуемых (вузовских) профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотнесенные с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов АПОП приведена в приложении 3 (шаблон с примером заполнения).

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – учебная и производственная. В рамках АПОП проводятся следующие практики: Учебная

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, научно-исследовательская; Производственная практика, научно-исследовательская работа; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Производственная практика, преддипломная. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 45 % общего объема программы магистратуры, что соответствует п. 2.9 ФГОС ВО.

#### 5.2 Календарный учебный график.

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях).

Календарный учебный график представлен в приложении 4.

#### 5.3. Учебный план

Документ, определяющий перечень дисциплин (модулей), практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации представлен в Приложении 5.

#### 5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 6, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 7.

Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике.

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

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

индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ может быть отражен в индивидуальном задании на практику.

### **5.5 Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом физического факультета.

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

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, прочитать и оформить задание, передвигаться, общаться с членами комиссии);
- использование необходимых технических средств с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, подъемников, др. приспособлений).

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

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

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

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

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

а) для слепых:

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

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

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

б) для слабовидящих:

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

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

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

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

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

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

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

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

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

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

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

При формировании программы ГИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ГИА. Программа ГИА выставляется в интрасети ВГУ.

## **6. Условия осуществления образовательной деятельности**

### **6.1 Общесистемные требования**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам (ЭУК и МООК), указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и(ли) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

ЭБС «ЮРАЙТ», договор № 43/8 от 10.02.2020

ЭБС «Университетская библиотека онлайн», договор №3010-07/33-19 от 11.11.2019

ЭБС «Консультант студента», договор №3010-07/34-19 от 11.11.2019

Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», договор №ДС-208 от 01.02.2018

### **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

6.2.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для

самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6.2.2 Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3 При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4 Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

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

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

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

для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

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

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

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

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

для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной;

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

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

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

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

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

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

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

Положение о порядке проведения практик по направлению подготовки 14.03.02

Ядерная физика и технологии.

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 8.

### **6.3 Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

84 процента численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

11 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

94 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

### **6.4 Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным ученым советом факультета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ;

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете.

Разработчики ООП: Вахтель В.М., Титова Л.В., Семенов В.П.

Декан факультета: Овчинников О.В.

Руководитель (куратор) программы: Любашевский Д.Е.

Программа рекомендована Ученым советом физического факультета

от 23.06.2020г. протокол № 6. Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 14.04.02 Ядерные физика и технологии, используемых при разработке образовательной программы магистратуры

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
		24. Атомная промышленность



1.	24.020	Профессиональный стандарт «Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 858н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 ноября 2014 г., регистрационный № 34978), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации)
2	24.028	Профессиональный стандарт «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 159н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 апреля 2015 г., регистрационный № 36691)
3	24.030	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 марта 2015 г. № 203н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 апреля 2015 г., регистрационный № 37038)
4	24.031	Профессиональный стандарт «Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2015 г. № 293н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 мая 2015 г., регистрационный № 37373)
5	24.032	Профессиональный стандарт «Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 мая 2015 г. № 280н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 мая 2015 г., регистрационный № 37394)
6	24.035	Профессиональный стандарт «Руководитель управляющей организации в атомной отрасли», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 июля 2015 г. № 516н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 августа 2015 г., регистрационный № 38607)
7	24.038	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. №

		641н(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 октября 2015 г., регистрационный № 39085)
8	24.039	Профессиональный стандарт «Специалист по организационно-технической эксплуатации плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 638н(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 октября 2015 г., регистрационный № 39238)
9	24.050	Профессиональный стандарт «Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2015 г. № 733н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 октября 2015 г., регистрационный № 39526)
10	24.067	Профессиональный стандарт «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2015 г. № 784н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2015 г., регистрационный № 39829)

## Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы Физика уровня магистратура по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции
	код	Наименование	уровень квалификации	
24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)	А	Радиационный контроль и эксплуатация технических средств радиационного контроля на судне с ЯЭУ и судне АТО	4	Радиационный контроль в зонах контроля в зонах свободного доступа
				Осуществление санитарно-пропускного контроля в зонах контролируемого доступа
	В	Обеспечение контроля радиационной обстановки на судне и ведение индивидуального дозиметрического	6	Подготовка к работе и эксплуатация средств радиационного контроля, средств дозиметрического контроля и радиационной защиты санпропускников
				Контроль состояния радиационной обстановки с помощью системы радиационного контроля
				Контроль индивидуальных доз облучения
				В/02.6

		контроля		6 Контроль действий судовых специ (радиационной безопасности), выпол операции по обслуживанию, дезак оборудования в зоне контролируем Радиационный контроль при сборе радиоактивных материалов, оформ документации на радиоактивные м
	С	Контроль радиационной безопасности на судне и предотвращения радиоактивного загрязнения окружающей среды	6	Контроль выполнения основных с радиоактивными веществами и ис излучений, норм радиационной бе Контроль технического состояния, планов-графиков технического об радиационного контроля и лаборат Анализ и прогнозирование состоя (атомных технологических устано технологического и лабораторного радиационной обстановки и радиа случае аварии Организация радиационного и хим контроля при обслуживании судов установки (АППУ) или атомно- те
24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики	А	Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки	6	Обеспечение безопасной деятельности отработавшим ядерным топливом электрической и тепловой энергии Инженерно- физическое сопровождение зоны реакторной установки Поддержание работоспособности и измерения, контроля, управления, техники
	В	Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения	7	Контроль обеспечения ядерной, ра пожарной безопасности, требован свежим и отработавшим ядерным производства электрической и тепл станциях Руководство инженерно- физическ эксплуатации активной зоны реакт Руководство эксплуатацией систем измерения, контроля, управления, вычислительной техники Организация и планирование рабо лаборатории
	С	Организация и координация	7	Организация контроля обеспечения технической, пожарной безопаснос

		производственной деятельности ядерно-физической лаборатории		при работе со свежим и отработавшим топливом в процессе производства электрической энергии на атомных станциях Организация инженерно-физической эксплуатации активной зоны реактора, систем управления, автоматики, вычислительной техники Организация эксплуатации систем измерения Анализ и планирование производства продукции физической лаборатории
24.030 Специалист по экологической радиационной безопасности плавучих атомных станций	А	Проведение комплекса работ по поддержанию экологической и радиационно-безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС	6	Контроль радиационной обстановки Контроль состояния и поддержания оборудования радиационного контроля Обеспечение выполнения работ по
	В	Организация и контроль экологической и радиационно-безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС	7	Обеспечение и контроль ядерной безопасности Организация и контроль экологической безопасности ПАТЭС Организация контроля состояния и работоспособности систем ядерной радиационной безопасности Планирование, организация и контроль подчиненных работников
	С	Руководство работой службы учета и контроля ядерных материалов АЭС	7	Планирование и организация работ по контролю обращения ядерного топлива Планирование и организация мероприятий, обеспечивающих хранение, использование и транспортировку топлива АЭС Организация и координация работ по контролю ядерных материалов АЭС
24.032 Специалист областного теплотехнического (реакторного) отдела	А	Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	6	Техническая поддержка эксплуатации систем, основных фондов реакторного отделения Управление ресурсами оборудования Ведение документооборота, производство технической документации реакторного отделения Анализ технического состояния реакторных систем и трубопроводов Ликвидация аварийных ситуаций в рамках противоаварийных регламентов
	В	Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	7	Обеспечение взаимодействия в процессе технической поддержки при эксплуатации реакторного оборудования, основных фондов реакторного отделения Организация работ подчиненного персонала реакторного отделения АЭС

	С	Контроль, организация и планирование безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	7	Организация и планирование безопасной эксплуатации трубопроводов, основных фондов Координация и контроль деятельности подчиненных АЭС
24.035 Руководитель управляющей организации атомной отрасли	А	Управление деятельностью УК в атомной отрасли	7	Руководство текущей деятельностью Руководство деятельностью УО, полномочия единого исполнительного УК атомной отрасли Организация внутреннего контроля Взаимодействие УК в атомной отрасли
	В	Формирование стратегической политики УК атомной отрасли	8	Формулирование общей политики УО Стратегическое планирование деятельности
	С	Анализ эффективности стратегической политики УК атомной отрасли	8	Проектирование бизнес-процессов Анализ эффективности бизнес-процессов отрасли Анализ финансово-хозяйственной деятельности атомной отрасли Анализ эффективности целевых показателей в атомной отрасли
24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавающих атомных станций	А	Обеспечение работы ЭЭС и оборудования ПАТЭС	6	Осуществление оперативного управления оборудованием ПАТЭС, производящим и выдающим электроэнергию Контроль состояния и поддержание оборудования ПАТЭС в зоне обслуживания Организация и контроль профессиональной деятельности в зоне обслуживания
	В	Организация и контроль качества работы по эксплуатации ЭЭС, оборудования ПАТЭС и выдаче электроэнергии	7	Организация работы по эксплуатации оборудования ПАТЭС, производящего и выдающего электроэнергию Организация контроля состояния и поддержания работоспособности в зоне обслуживания Планирование, организация и контроль профессиональной деятельности
24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавающих атомных станций	А	Обеспечение безаварийной эксплуатации ПАС	6	Обеспечение безопасной технической эксплуатации систем и конструкций ПАС Обеспечение выполнения ремонтных работ
	В	Организация и контроль безаварийной эксплуатации ПАС	7	Обеспечение выполнения работ по организации безопасной эксплуатации систем и конструкций ПАС Организация надзора за техническим состоянием и ремонтными работами на ПАС и

				Планирование, организация и контроль деятельности подчиненных
24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов	А	Инструментальное и информационное обеспечение паспортизации радиоактивных отходов	6	Выполнение радиометрических измерений и расчетов параметров радиоактивных отходов для паспортизации Определение параметров радиоактивных отходов по трудноизмеряемым радионуклидам Обеспечение эксплуатации оборудования и использование программного обеспечения для паспортизации радиоактивных отходов Заполнение паспортов радиоактивных отходов и ведение технической документации по установленным формам отчетности
	В	Организация и контроль процесса паспортизации радиоактивных отходов	7	Организация технологического процесса паспортизации радиоактивных отходов Внедрение новых методов измерения радиоактивных отходов и освоение методов измерения Контроль соблюдения методики измерения и обеспечение качества выполняемых работ по паспортизации радиоактивных отходов Контроль ведения технической документации и выполнения паспортов радиоактивных отходов Организация и обеспечение надежной и безопасной эксплуатации и использования радиоактивных отходов Организация материально-технического обеспечения паспортизации радиоактивных отходов Организация работы подчиненных работников по паспортизации радиоактивных отходов

## Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов АПОП

Б1		Дисциплины (модули)	ПКР-3.1; ПКР-3.2; ПКР-3.3; ПКР-3.4; ПКР-3.5; ПКР-3.6; ПКР-2.8; ПКР-1.5; ПКР-1.6; ПКР-1.7; УК-1.1; УК-1.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-4.7; УК-4.8; УК-4.9; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.5; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-2.4; ПКВ-3.4; ПКВ-3.5; ПКВ-3.6; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ-4.3; ПКВ-4.4; ПКВ-4.5; ПКВ-4.6; ПКВ-4.7; ПКВ-4.8; ПКВ-4.9; ПКВ-5.3; ПКВ-6.1; ПКВ-6.3; ПКВ-6.4; ПКВ-6.5; ПКВ-6.6; ПКВ-6.7; ПКВ-6.8; ПКВ-6.9; ПКВ-6.10; ПКВ-7.1; ПКВ-7.2; ПКВ-7.3; ПКВ-7.5; ПКВ-7.6; ПКВ-7.10
	Б1.О	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; ОПК-1.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.5; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5
	Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4.1; УК-4.5
	Б1.О.02	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности деловой коммуникации	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6
	Б1.О.03	Теория и практика аргументации	УК-1.1; УК-1.2
	Б1.О.04	Проектный менеджмент	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5
	Б1.О.05	История России в мировом историко-культурном контексте	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
	Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-6.1; УК-6.2
	Б1.О.07	Физика ядерных реакторов	ОПК-2.1; ОПК-2.2
	Б1.О.08	Технический английский язык	ОПК-1.3
	Б1.О.09	История и методология физики	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.5; ОПК-2.5
	Б1.О.10	Физические основы ядерной энергетики	ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.11	Компьютерные технологии в науке и образовании	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5	
	Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКР-3.1; ПКР-3.2; ПКР-3.3; ПКР-3.4; ПКР-3.5; ПКР-3.6; ПКР-2.8; ПКР-1.5; ПКР-1.6; ПКР-1.7; УК-5.3; УК-5.4; ПКВ-1.5; ПКВ-1.6; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-2.3; ПКВ-2.4; ПКВ-2.5; ПКВ-2.6; ПКВ-3.3; ПКВ-3.4; ПКВ-3.5; ПКВ-3.6; ПКВ-3.7; ПКВ-3.8; ПКВ-3.9; ПКВ-3.10; ПКВ-4.3; ПКВ-4.4; ПКВ-4.5; ПКВ-4.6; ПКВ-4.7; ПКВ-4.8; ПКВ-4.9; ПКВ-5.3; ПКВ-6.1; ПКВ-6.2; ПКВ-6.3; ПКВ-6.4; ПКВ-6.5; ПКВ-6.6; ПКВ-6.7; ПКВ-6.8; ПКВ-6.9; ПКВ-6.10; ПКВ-7.1; ПКВ-7.2; ПКВ-7.3; ПКВ-7.4; ПКВ-7.5; ПКВ-7.6; ПКВ-7.7; ПКВ-7.8; ПКВ-7.9; ПКВ-7.10
Б1.В.01	Физический практикум по экспериментальным методам ядерной физики и дозиметрии	ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-6.1	
Б1.В.02	Радиационная защита ядерных объектов	ПКР-3.1; ПКР-3.6	
Б1.В.03	Топливный цикл	ПКР-3.3; ПКР-3.4; ПКР-3.5; ПКВ-1.1; ПКВ-6.9	
Б1.В.04	Тепломассообмен в энергетическом оборудовании	ПКР-2.1; ПКР-2.2; ПКР-2.3; ПКВ-7.1; ПКВ-7.2	
Б1.В.05	Машины и оборудование АЭС	ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-3.4; ПКВ-3.5	
Б1.В.06	Дозиметрия и радиозекология	ПКР-3.1; ПКР-3.2; ПКР-3.6; ПКВ-6.1	
Б1.В.07	Резонансные методы исследования	ПКВ-2.3; ПКВ-6.3; ПКВ-6.4; ПКВ-6.5	
Б1.В.08	Спектрометрия ядерных излучений	ПКВ-6.6; ПКВ-6.7; ПКВ-6.8	
Б1.В.09	Инструментальные и экспериментальные методы физики ядерных реакторов	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКВ-2.4; ПКВ-6.7; ПКВ-6.8; ПКВ-6.9; ПКВ-7.1; ПКВ-7.2; ПКВ-7.3; ПКВ-7.4; ПКВ-7.5; ПКВ-7.6; ПКВ-7.7; ПКВ-7.8; ПКВ-7.9; ПКВ-7.10	
Б1.В.10	Динамика жидкости и газа	ПКР-2.4; ПКР-2.5	
Б1.В.11	Термогидравлические процессы в ядерных устройствах	ПКР-2.2; ПКР-2.3; ПКР-2.5	
Б1.В.12	Ядерные модели	ПКВ-1.1; ПКВ-1.5; ПКВ-1.6; ПКВ-4.7; ПКВ-4.8	
Б1.В.13	Теория переноса излучений	ПКВ-3.6; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ-4.3; ПКВ-4.4; ПКВ-5.1; ПКВ-5.2; ПКВ-5.3; ПКВ-5.4; ПКВ-5.5; ПКВ-5.6; ПКВ-5.7; ПКВ-5.8; ПКВ-5.9; ПКВ-5.10; ПКВ-6.1; ПКВ-6.2; ПКВ-6.3; ПКВ-6.4; ПКВ-6.5; ПКВ-6.6; ПКВ-6.7; ПКВ-6.8; ПКВ-6.9; ПКВ-6.10; ПКВ-7.1; ПКВ-7.2; ПКВ-7.3; ПКВ-7.4; ПКВ-7.5; ПКВ-7.6; ПКВ-7.7; ПКВ-7.8; ПКВ-7.9; ПКВ-7.10	
Б1.В.14	Безопасность и контроль в физике ядерных реакторов	ПКР-3.6; ПКВ-1.5; ПКВ-2.4; ПКВ-6.9; ПКВ-7.3; ПКВ-7.4; ПКВ-7.5; ПКВ-7.6; ПКВ-7.7; ПКВ-7.8; ПКВ-7.9; ПКВ-7.10	
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПКР-2.6; ПКР-2.8	
	Б1.В.ДВ.01.01	Ядерная электроника	ПКР-2.6; ПКР-2.8





ФТД.02	Фундаментальные взаимодействия	ОПК-1.1
--------	--------------------------------	---------

Приложение 4

Календарный график учебного процесса

Направление 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Профиль Физика атомного ядра и частиц

Календарный учебный график

Мес	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Д																																															
Числа																																																												
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																														
I										*																																																		

Сводные данные

	Курс 1				сез			
	сем. 1	сем. 2	Всего	сез				
Теоретическое обучение и практики	15 2/6	19 1/6	34 3/6	1 2				
Э Экзаменационные сессии	2	1 2/6	3 2/6	:				
У Учебная практика	2		2					
П Производственная практика								
Пд Преддипломная практика								



52  
**52**

2 курс



Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия*

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: учебная дисциплина Профессиональное общение на иностранном языке относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (В2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения
- обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении

*Задачи учебной дисциплины:*

развитие умений

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию
- понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию
- выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.)
- кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

## **Б1.О.02 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.*

УК-4.1. Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ

УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ

УК-4.5. Владеет интегративными коммуникативными умениями в различных ситуациях академического и профессионального общения, адаптируя речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия

УК-4.6 Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.);

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: учебная дисциплина «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности» относится к обязательной части блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- овладение коммуникативными технологиями, используемыми в профессиональной деятельности;
- изучение методологии гуманитарной науки и способов ее применения для решения профессиональных проблем.

*Задачи учебной дисциплины:*

-укрепление у студентов устойчивого интереса к коммуникативным технологиям и применению соответствующих знаний в академической и профессиональной деятельности;

- формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых переговоров, совещаний, научных семинаров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов).

- освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;

-формирование навыкакорректировать собственную профессиональную деятельность с учетом требований деловой и академической коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.01 Теория и практика аргументации**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;

УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: учебная дисциплина Теория и практика аргументации относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цель изучения учебной дисциплины:*

- знакомство обучающихся с основными принципами и нормами аргументационного анализа речи;
- умения грамотно вести дискуссию и диалог;
- умения распознавать уловки недобросовестных ораторов;
- умения понимать логические доводы другого и строить свою речь аргументировано и ясно.

*Основными задачами учебной дисциплины являются:*

- ознакомить слушателей с современной теорией и практикой аргументации;
- дать представление слушателям об основных концепциях аргументации, основах прагматики, теоретических положениях о коммуникативной природе аргументативного дискурса и аргументативной природе речи, о связи аргументации с логикой и риторикой;
- привить навыки владения основными приемами и правилами анализа аргументативного дискурса;
- научить ведению дискуссии.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.О.04 Проектный менеджмент**

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 *Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:*

УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений



УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

УК - 2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта

УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта

УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: учебная дисциплина Проектное управление относится к обязательной части блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Цели изучения дисциплины:*

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;
- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, лидерства, саморазвития, управления развитием команды.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;
- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта.
- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

## **Б1.О.05 История России в мировом историко-культурном контексте**

Общая трудоемкость дисциплины - 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия*

УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.

УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.

УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: учебная дисциплина История России в мировом историко-культурном контексте относится к обязательной части блока Б1).

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

-сформировать у студентов представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации,

-сформировать систематизированные знания б основных закономерностях и особенностях всемирно исторического процесса

- выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации

*Задачи учебной дисциплины:*

- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса, формирование понимания многообразия культур и цивилизаций, в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса, воспитание толерантности,
  - формирование гражданственности и патриотизма,
  - воспитание чувства национальной гордости,
- Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.О.06 Современные теории и технологии развития личности**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели*

УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.

УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.

УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.

УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.

*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки*

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях повышенной сложности и неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование у магистрантов систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

*Задачи учебной дисциплины:*

- усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;

- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала;

- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.О.07 Физика ядерных реакторов**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы*

ОПК-2.1 знать физические основы использования ядерной энергии

ОПК-2.2 уметь применять современные методы исследования характеристик ядерных установок

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:** Учебная дисциплина Физика ядерных реакторов относится к обязательной части Блока 1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цель изучения дисциплины:*

изучить основные понятия и определения физики ядерных реакторов, приобрести навыки вывода уравнений, описывающих физические процессы в ядерных реакторах.

*Задачи учебной дисциплины:*

– освоить основные понятия и определения физики ядерных реакторов;

- освоить понятия стационарных и нестационарных процессов в ЯЭУ;

- освоить принципы вывода дифференциальных уравнений распределения плотности потока нейтронов, температуры, энерговыделения;

- знать и понимать смысл уравнения возраста, а также освоить применение его для расчета полей энерговыделения;

- знать эффекты и коэффициенты реактивности.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой.

### **Б1.О.08 Технический английский язык**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.*

УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.5. Владеет интегративными коммуникативными умениями в различных ситуациях академического и профессионального общения, адаптируя речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия

УК-4.6 Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.);

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:** Учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, и овладение обучающимися иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ – В2 для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной (академической) сфере общения, а также для обеспечения основ профессионального общения в технической сфере.

*Задачи учебной дисциплины:*

развитие умений аудирования как рецептивного вида иноязычной речевой деятельности, в частности умений извлечения основного содержания прослушанного текста для последующего использования в качестве стимула для обсуждения проблем актуальной для обучающихся учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности;

развитие умений чтения как рецептивного вида иноязычной речевой деятельности, в частности умений поискового и изучающего чтения для использования полученной информации в учебных целях;

развитие говорения как продуктивного вида иноязычной речевой деятельности в процессе порождения высказываний монологического и диалогического характера по изучаемой проблематике;

развитие умений иноязычной письменной речи (.

**Форма промежуточной аттестации**—зачет с оценкой

### **Б1.О.09История и методология физики**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-1 способность формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач*

ОПК-1.1. знать этапы становления, формирования и развития физики как науки, основные методологические принципы физического исследования, научный подход к познанию мира, отделять его от псевдонаучной и антинаучной демагогии, встать на путь активного противодействия лженауке и фальсификации научных исследований

ОПК-1.3. уметь продемонстрировать методологические проблемы, возникающие на разных этапах развития науки и физики показывать на примере истории физики взаимодополняющую роль эксперимента и теории

*ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы*

ОПК-2.5 владеть навыком осуществления выбора и создания критериев оценки исследований

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:** Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение этапов становления, формирования и развития физики как науки, основных методологических принципов физического исследования, научных подходов к познанию мира, отделять его от псевдонаучной и антинаучной демагогии, встать на путь активного противодействия лженауке и фальсификации научных исследований

- выработка умений продемонстрировать методологические проблемы, возникающие на разных этапах развития науки и физики показывать на примере истории физики взаимодополняющую роль эксперимента и теории.

- овладение знаниями об основных проблемах развития физики, научиться выделять на каждом этапе этого развития методологические аспекты, понять, как решение методологических вопросов помогает преодолению трудностей в науке.

**Форма промежуточной аттестации**- зачет

### **Б1.О.10 Физические основы ядерной энергетики**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы*

ОПК-2.1 знать физические основы использования ядерной энергии

ОПК-2.2. уметь применять современные методы исследования характеристик ядерных установок

ОПК-2.3 уметь представлять результаты расчета характеристик ядерных реакторов

ОПК-2.4 владеть современными навыками работы с большими объемами новой информации, такими как алгоритмы поиска, обработки, анализа, а также представления ее в качестве отчетов

ОПК-2.5 владеть навыком осуществления выбора и создания критериев оценки исследований

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Учебная дисциплина Культурология относится к обязательной части блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цели учебной дисциплины:* в рамках данной дисциплины излагаются основы ядерной энергетики; классификация ядерных реакторов; отравление, шлакование и выгорание горючего; радиоактивные отходы; система СУЗ; воспроизводство горючего в быстрых реакторах; физический расчет реактора; элементы теплового расчета.

Успешное освоение дисциплины также позволит студентам получить необходимые знания о принципах работы основного оборудования и основах технологии производства тепла и электроэнергии в ядерных энергетических установках (ЯЭУ). Кроме того, студенты получают необходимые сведения по вопросам причинам возникновения аварий и поломок оборудования, вызывающие появление ионизирующего излучения, и обеспечение радиационной безопасности персонала АЭС и населения.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение следующих понятий: тепловые, быстрые, гомогенные и гетерогенные реакторы; типы тепловыделяющих элементов; ядерное горючее, теплоносители, замедлители; основные ядерно-физические характеристики активных зон; ядерные сечения; деления ядер под действием нейтронов; цепная ядерная реакция деления; коэффициент размножения нейтронов в бесконечной среде; эффективный коэффициент размножения; работа реактора; роль запаздывающих нейтронов; критическая масса и критический размер; ядерный реактор – источник нейтронного и гамма излучения

- 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.

**Форма промежуточной аттестации – зачет.**

## **Б1.О.10 Компьютерные технологии в науке и образовании**

Общая трудоемкость дисциплины: 23.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-3 Способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ*

ОПК-3.1 знать основные возможности пакетов офисных программ и систем компьютерной верстки

ОПК-3.2 уметь применять пакеты офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов в соответствии с требованиями научных редакций

ОПК-3.3 уметь использовать пакеты офисных программ для подготовки презентаций

ОПК-3.4 владеть навыками компьютерной верстки документов в соответствии с предъявляемыми издательствами требованиями

ОПК-3.5 уметь использовать основные возможности систем компьютерной математики для аналитических и численных расчетов, графического представления результатов расчетов

### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Учебная дисциплина к обязательной части блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цели освоения учебной дисциплины:*

Овладение основными возможностями пакетов офисных программ и применение их функционала для оформления результатов научно-исследовательской деятельности, подготовки презентаций, а также изучение основ работы в пакетах символьной компьютерной математики.

*Задачи учебной дисциплины:*

- Изучение основ подготовки документов (статей, докладов, научных отчетов) с применением офисных программ и систем компьютерной верстки;

- Практическое овладение основными приемами верстки документов в соответствии с требованиями издательств, навыками проведения аналитических и численных расчетов, а также визуализации результатов научных исследований в пакетах символьной компьютерной математики;

- Получение навыков подготовки презентаций докладов.

**Форма промежуточной аттестации-** экзамен

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

Общая трудоемкость дисциплины 43.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-2 готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов*

ПКВ-2.1 знать методы и средства определения характеристик заряженных частиц, обработки аппаратурного спектра

ПКВ-2.2 уметь оценивать возможности методов и средств измерения характеристик заряженных частиц

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.1. уметь применять методы исследования вещества на современных спектрометрах и детекторах, в том числе методы альфа-, бета и гамма- спектроскопии для проведения исследований образцов

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

получение студентами углубленных знаний о методах исследований и измерений, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц.

*Задачи учебной дисциплины:* освоение студентами наиболее общих методов измерений и обработки экспериментальных результатов, используемых при проведении исследований излучений радиоактивных источников и потоков частиц высокой энергии.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой.

### **Б1.В.02 Радиационная защита ядерных объектов**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКР-3 способность обеспечения радиационного контроля и экологически безопасной эксплуатации ядерных энергетических установок с применением технических средств радиационного контроля ЯЭУ и АЭС и ведение индивидуального дозиметрического контроля персонала*

ПКР-3.1. знать современные методы дозиметрии

ПКР-3.6. знать биологическое действие излучений на организм, основные сведения о природных и антропогенных радионуклидах в окружающей среде, тенденции в развитии энергетики, в том числе ядерной энергетики, ядерном топливном цикле (ЯТЦ), основные источники излучения и радиационной безопасности в процессе ЯТЦ: на горнорудных предприятиях, переработке руды и изготовлении ядерного топлива, разделении изотопов урана и производстве твэлов, регенерации твэлов и повторном использовании ядерного топлива, ядерных реакторах АЭС, транспортировке ядерного топлива, об обращении с радиоактивными отходами (РАО), образующимися на разных этапах ЯТЦ, радиационной безопасности и охране окружающей среды при эксплуатации АЭС, защитных мероприятиях и мерах по



преодолению последствий при авариях на объектах атомной энергетики, организации и проведении радиационного мониторинга производственных объектов и окружающей среды;

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- изложить особенности АЭС как объекта радиационного и дозиметрического контроля;
- описать основные технические средства и организационные меры по обеспечению радиационной безопасности;
- описать компоновку промплощадки и основных зданий и сооружений энергоблока АЭС;
- ознакомить с основным технологическим оборудованием реакторной установки и принципиальной технологической схемой;
- описать разделение помещений АЭС на категории (зоны), в зависимости от степени возможного радиационного воздействия на персонал;
- назвать необслуживаемые помещения, помещения временного и постоянного пребывания персонала на энергоблоке АЭС
- описать разделение помещений АЭС на категории (зоны), в зависимости от степени возможного радиационного воздействия на персонал;
- назвать необслуживаемые помещения, помещения временного и постоянного пребывания персонала на энергоблоке АЭС
- назвать виды ионизирующих излучений, присутствующих на АЭС;
- описать основные характеристики и особенности альфа-, бета-, гамма- и нейтронного излучений;
- описать взаимодействие альфа-, бета-, гамма- и нейтронного излучений с биологическими тканями и их проникающую способность
- описать основные источники ионизирующего излучения, воздействующие на обслуживающий персонал АЭС в основных производственных зданиях энергоблока АЭС;
- описать основные источники радиоактивного загрязнения воздуха при нормальной эксплуатации АЭС;
- назвать основной источник радиоактивных загрязнений поверхностей оборудования и строительных конструкций при нормальной эксплуатации АЭС.
- описать современную систему дозиметрических величин для контроля внешнего и внутреннего облучения персонала в нормальных условиях эксплуатации АЭС
- изложить основные способы и мероприятия по ограничению внешнего и внутреннего облучения персонала в процессе эксплуатации энергоблоков АЭС;
- объяснить основные принципы (нормирования, обоснования и оптимизации), служащие для обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации

*Задачи учебной дисциплины:*

- продемонстрировать знания основных видов ионизирующих излучений и их источников на АЭС;

- формирование умения соблюдать основных правил, положений и требований в части организации радиационной безопасности, установленных действующими документами в области атомной энергетики.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет с оценкой.

### **Б1.В.03Топливный цикл**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-1 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом*

ПКВ-1.1 знать методы создания теоретических и математических моделей переноса излучения в веществе, физико-технические характеристики функционирования ядерно-физических установок, механизмов воздействия излучений на материалы

*ПКР-3 способность обеспечения радиационного контроля и экологически безопасной эксплуатации ядерных энергетических установок с применением технических средств радиационного контроля ЯЭУ и АЭС и ведение индивидуального дозиметрического контроля персонала*

ПКР-3.3. знать методы и задачи радиоэкологии

ПКР-3.4 уметь организовать радиационный мониторинг окружающей среды, осуществлять отбор проб и их предварительную подготовку,

ПКР-3.5 владеть методами дозиметрии внешнего облучения.

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.9 знать основы радиометрических измерений суммарной активности и методы регистрации радионуклидов, методы радиохимического анализа

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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.

*Задачи учебной дисциплины:*

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

**Форма промежуточной аттестации - экзамен.**

### **Б1.В.04Тепломассообмен в энергетическом оборудовании**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-7 способность оценивать риск и определять меры безопасности для ядерных установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения*

ПКВ-7.1 знать тепловые процессы, протекающие в устройствах для преобразования и использования энергии, элементах конструкций аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и применяются в областях энергетической техники;

ПКВ-7.2 владеть терминологией в области реакторостроения; навыками поиска информации о тепло-гидравлических свойствах материалов активной зоны; навыками применения информации о технических параметрах основных видов ядерных реакторов при проектировании ядерных реакторов

*ПКР-2 способность осуществлять контроль, организацию и планирование безопасной эксплуатации тепло- и электрооборудования, трубопроводов, парогенераторов АЭС, а также основных фондов реакторного отделения АЭС*

ПКР-2.1 знать физические основы процессов переноса тепла,

ПКР-2.2 уметь осуществлять расчеты теплообменников и активных зон реакторов, проводить оценку тепло-гидравлических характеристик на основе простейших моделей; использовать программы расчетов тепло-гидравлических характеристик ячейки реактора и реактора в целом;

ПКР-2.3. уметь осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые данные для тепло-гидравлических расчётов; выбирать конструкционные материалы активной зоны реактора в зависимости от условий работы

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение общих вопросов теории теплообмена, составляющих научную базу для анализа и расчета процессов теплообмена и специальные вопросы теплообмена, характерные для узлов ядерных энергетических установок.

- приобретение умений проводить оценку тепло-гидравлических характеристик на основе простейших моделей; самостоятельно разбираться в методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; использовать программы расчетов тепло-гидравлических характеристик ячейки реактора и реактора в целом;

- умение осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые данные для тепло-гидравлических расчётов; выбирать конструкционные материалы активной зоны реактора в зависимости от условий работы
- изучение основных законов, описывающих феноменологию, механизм и кинетику явлений и процессов переноса тепла и массы, в том числе межфазного, в простых и многокомпонентных системах, а именно процессов теплопереноса (теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, теплопередачи) и диффузии;

**Формы промежуточной аттестации** – зачет с оценкой.

### **Б1.В.05Машины и оборудование АЭС**

Общая трудоемкость дисциплины 3 часа.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-1* - способность осуществлять контроль, организацию и планирование безопасной эксплуатации тепло- и электрооборудования, трубопроводов, парогенераторов АЭС, а также основных фондов реакторного отделения АЭС

ПКВ-1.2 знать основные модели процессов в области физики атомного ядра, конденсированного состояния вещества и взаимодействия излучений с веществом

ПКВ-1.3 уметь составлять математические модели ядерно-физических процессов

*ПКВ-3* - способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области

ПКВ-3.4 знать этапы и методы моделирования, средства моделирования, описание моделей основных ядерных и радиационных моделей на компьютере

ПКВ-3.5 владеть навыками математического и компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в ядерных реакторах, представления полученных результатов моделирования в наглядной форме

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- перечислить /объяснить распределение оборудования и систем по отделениям АЭС.
- дать определение «Эксплуатация АЭС»
- перечислить /объяснить функции основных систем, оборудования и элементов, обеспечивающих безопасную и надежную эксплуатацию двухконтурной АЭС указать их различие.

- объяснить классификацию систем и оборудования РУ по ОПБ и ПУБЭ по: назначению, влиянию на безопасность, характеру выполняемых ими функций безопасности;

- дать определение «Отказ» для элементов АЭС, «Отказ», для элементов систем безопасности,
- перечислить группы оборудования и трубопроводов, влияющих на безопасность, выделенных на АЭС.
- Объяснить различные принципы действия воздействия на реактивность?
- Объяснить обеспечение теплоотвода от активной зоны со стороны 1 и 2 контуров
- Объяснить требования к качеству элементов АЭС, отнесенных к 1,2,3 класс
- Обосновать общие технологические функции, выполняемые на АЭС
- Объяснить классификацию системы безопасности по характеру выполняемых ими функций

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование умения по обеспечению мер безопасности при выполнении ЯОР с использованием современных технологий;
- приобрести умения определения классификацию систем (элементов) АЭС по влиянию на безопасность
- приобрести навыки обоснования отнесения классу безопасности оборудование, трубопроводы и другие технические устройства системы безопасности
- приобрести навыки выявления конструктивных особенностей обеспечения безопасности оборудования и трубопроводов
- приобрести навыки самоконтроля действий, правильной коммуникации;

**Форма промежуточной аттестации - экзамен.**

### **Б1.В.06 Дозиметрия и радиозкология**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКР-3-Способность обеспечения радиационного контроля и экологически безопасной эксплуатации ядерных энергетических установок с применением технических средств радиационного контроля ЯЭУ и АЭС и ведение индивидуального дозиметрического контроля персонала*

ПКР-3.1. знать современные методы дозиметрии

ПКР-3.2. владеть методикой расчета доз и режимов релаксации для технологии МДП ИС, методом градуировок и проверок различных типов радиометров для контроля за различными типами радиоактивных источников;

ПКР-3.6. знать биологическое действие излучений на организм, основные сведения о природных и антропогенных радионуклидах в окружающей среде, тенденции в развитии энергетики, в том числе ядерной энергетики, ядерном топливном цикле (ЯТЦ), основные источники излучения и радиационной безопасности в процессе ЯТЦ: на горнорудных предприятиях, переработке руды и изготовлении ядерного топлива, разделении изотопов урана и производстве твэлов, регенерации твэлов и повторном использовании ядерного топлива, ядерных реакторах АЭС, транспортировке ядерного топлива, об обращении с радиоактивными отходами (РАО), образующимися на разных этапах ЯТЦ, радиационной безопасности и охране окружающей среды при эксплуатации АЭС, защитных мероприятиях и мерах по

преодолению последствий при авариях на объектах атомной энергетики, организации и проведении радиационного мониторинга производственных объектов и окружающей среды

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.1. уметь применять методы исследования вещества на современных спектрометрах и детекторах, в том числе методы альфа-, бета и гамма- спектроскопии для проведения исследований образцов

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

овладение знаниями о действии ионизирующего излучения на все структурные элементы биосферы, вероятных последствиях радиационных воздействий на уровне клеток, организмов, экосистем; изучение методов экологического и санитарного контроля радиационного воздействия, защиты и основ профилактики изменений в метаболизме биоценозов, неблагоприятных реакций населения, испытывающих радиационные воздействия, а также освоение методов относительной и контрольной дозиметрии, современной радиометрической и дозиметрической аппаратуры.

**Задачи дисциплины** сводятся к усвоению знаний и формированию представлений: о принципах воздействия различных видов ионизирующего излучения на биологические объекты, о положениях радиационной безопасности и правилах ее нормирования; об анализе радиационной обстановки, интерпретации данных радиоэкологических обследований, оценке опасности, связанной с эксплуатацией предприятий ядерного топливного цикла; об организации радиоэкологического обследования территории в системе мониторинга окружающей среды, мероприятий по экологической защите и реабилитации территорий, находящихся в зоне воздействия источников ионизирующего и неионизирующего излучения, кроме того изучение основных методов дозиметрии, основной радиометрической и дозиметрической аппаратуры.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет с оценкой.

#### **Б1.В.07 Резонансные методы исследования**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов

*ПКВ-2.3 знать физико-химические характеристики материалов, измеряемые с помощью мессбауэровской спектроскопии*

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.3 знать методы и методики спектрометрии и излучений

ПКВ-6.4 уметь анализировать данные, получаемые при использовании различных методик измерений в мессбауэровской спектрометрии. а также данные, получаемые в различных магниторезонансных спектрометрах с точки зрения структуры исследуемых образцов

ПКВ-6.5 владеть методами измерений характеристик материалов с помощью мессбауэровской спектрометрии, владеть методами изучения физико-химических характеристик материалов с помощью магниторезонансных спектрометров

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Целями освоения дисциплины «Системы программного обеспечения» являются: приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

*Задачи учебной дисциплины:*

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

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

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

**Форма промежуточной аттестации** –зачет с оценкой

#### **Б1.В.08Спектрометрия заряженных частиц**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-беспособность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.6 знать физические явления, на которых основано определение элементного и изотопного состава вещества, основы исследования структурных характеристик материалов методами масс-спектрометрии, резерфордского рассеяния, каналирования, месбауэровской спектроскопии

ПКВ-6.7 уметь выбирать метод измерений и обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений различных радиоактивных источников и частиц высокой энергии

ПКВ-6.8 владеть навыками практического применения спектрометрии: осуществлять градуировку спектрометров энергий гамма-излучений, определять относительную активность источников излучений, проводить идентификацию типа заряженных частиц по удельной ионизации

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1 (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Целью освоения дисциплины «Спектрометрия заряженных частиц» является ознакомление студентов с основными методами и методиками спектрометрии излучений, основ физики взаимодействия излучений с веществом, методов регистрации излучений спектрометрами и практического их применения.

*Задачи учебной дисциплины:*

- дать знания о физических явлениях, на которых основано определение элементного и изотопного состава вещества, основах исследования характеристик материалов методами резерфордского рассеяния, каналирования, альфа- и бета-спектрометрии
- научить выбирать метод измерений и обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений различных радиоактивных источников и частиц высокой энергии
- дать навыки практического применения спектрометрии: осуществлять градуировку спектрометров, определять относительную активность источников излучений, проводить идентификацию типа заряженных частиц по удельной ионизации

**Форма(ы) промежуточной аттестации** – зачет.

### **Б1.В.09 Инструментальные и экспериментальные методы физики ядерных реакторов**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:



*ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы*

ОПК-2.2 уметь применять современные методы исследования характеристик ядерных установок

ОПК-2.3 уметь представлять результаты расчета характеристик ядерных реакторов

*ПКВ-2 готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов*

ПКВ-2.4 знать методы и средства моделирования физико-технических процессов в физических установках, методы и средства регистрации излучений, характеристики ядерных материалов

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.7 уметь выбирать метод измерений и обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений различных радиоактивных источников и частиц высокой энергии

ПКВ-6.8 владеть навыками практического применения спектрометрии: осуществлять градуировку спектрометров энергий гамма-излучений, определять относительную активность источников излучений, проводить идентификацию типа заряженных частиц по удельной ионизации

ПКВ-6.9 знать основы радиометрических измерений суммарной активности и методы регистрации радионуклидов, методы радиохимического анализа

*ПКВ-7 способность оценивать риск и определять меры безопасности для ядерных установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения*

ПКВ-7.3 знать физические основы и принципы управления реактором, требования, предъявляемые к надежности и безопасности работы реактора, конструкции ядерных энергетических реакторов (ЯЭР) ВВЭР, РБМК, БН и перспективных проектов

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- - объяснить/перечислить требования готовности систем и оборудования на этапе «Физический пуск»;
- - дать определение «Физический пуск», «Физический пуск реактора», «Ядерно-опасные работы»;
- - перечислить требования безопасности по каждой программе испытаний при выполнении ЯОР;
- - объяснить порядок выполнения работ при первой загрузке штатной активной зоны ТВС, ПС СУЗ и заполнение реактора раствором борной кислоты необходимой концентрации.
- - объяснить проверку качества установки блока защитных труб (БЗТ);

- - объяснить критерии успешности виброшумового контроля, контроля теплогидравлических характеристик ВБ и шахтного объема реактора.
- - объяснить критерии успешности проверки достоверности контроля основных технологических параметров РУ;
- - объяснить проверку работоспособности и достоверности информации и расчетных каналов контроля теплоносителя 1 контура СВРК АЭС.
- - объяснить какие рекомендации представить для улучшения запаса о кризиса теплообмена, восстановления энерговыделения и контроля подогрева ТВС.
- - объяснить условия вывода реактора в критическое состояние
  
- *Задачи учебной дисциплины:*
- - формирование умения по обеспечению мер безопасности при выполнении ЯОР с использованием современных технологий;
- - приобрести навыки по организации выполнения ЯОР;
- - приобрести навыки достоверного контроля измерительных каналов основных технологических параметров РУ и каналов контроля параметров для формирования сигналов защит, расчетов мощности реактора и энерговыработки;
- - приобрести навыки регистрации значений мощности реактора по каналам измерений в диапазонах диапазона источника (ДИ) и пускового диапазона (ПД)
- - приобрести навыки к оформлению отчетно-сдаточной документации по окончании ЯОР по достижению критериев успешности.

**Форма промежуточной аттестации - зачет**

### **Б1.В.06 Динамика жидкости и газа**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКР-2 способность осуществлять контроль, организацию и планирование безопасной эксплуатации тепло- и электрооборудования, трубопроводов, парогенераторов АЭС, а также основных фондов реакторного отделения АЭС*

ПКР-2.4 знать термины и определения в области динамики жидкости и газа

ПКР-2.5 уметь рассчитывать потери на трение и местные сопротивления

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

освоение основ механики жидкости и газа, приобретение знаний в области динамики жидкости и газа, дифференциальных уравнений гидростатики, приобрести умения рассчитывать потери на трение и местные сопротивления в элементах трубопроводов; определять режим течения жидкости или газа;

*Задачи учебной дисциплины:*

- приобрести умения решения уравнений гидростатики;
- научиться использовать в практических расчетах уравнение Бернулли; выполнять гидравлическое профилирование активной зоны реакторной установки с водяным и газовым теплоносителем.

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

### **Б1.В.11 Термогидравлические процессы в ядерных установках**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКР-2 способность осуществлять контроль, организацию и планирование безопасной эксплуатации тепло- и электрооборудования, трубопроводов, парогенераторов АЭС, а также основных фондов реакторного отделения АЭС*

ПКР-2.2 знать термины и определения в области динамики жидкости и газа

ПКР-2.3 уметь осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые данные для тепло-гидравлических расчётов; выбирать конструкционные материалы активной зоны реактора в зависимости от условий работы

ПКР-2.5 уметь рассчитывать потери на трение и местные сопротивления

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.В. (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Освоение термогидравлического анализа, включающего теплообменные и гидродинамические характеристики активной зоны реактора: распределение параметров теплоносителя, температурных полей, условия наступления кризиса теплообмена как в номинальных переходных режимах, связанных с пуском и остановкой реактора, так и в нестационарных режимах, вызванных аварийными ситуациями.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть основными методами анализа термогидравлических характеристик ядерного реактора,
- развить способность оценки параметров теплоносителя, температурных полей,
- дать основы следующих знаний: теплообменные и гидродинамические характеристики активной зоны реактора, теплоносителя.

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

### **Б1.В.12 Ядерные модели**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-1-Способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом*

ПКВ-1.1 знать основные модели процессов в области физики атомного ядра, конденсированное состояние вещества, взаимодействие излучения с веществом

ПКВ-1.5 знать современные представления в области физики атомного ядра необходимых для описания процессов, протекающих в ядерно-энергетических установках

ПКВ-1.6 уметь применять знания теории атомного ядра на практике для решения фундаментальных и прикладных научных задач в области современной ядерной физики

*ПКВ-4-Способность 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*

ПКВ-4.7 знать основные предположения, уравнения и соотношения относящиеся к оболочечной, обобщенной и сверхтекучей моделям атомного ядра

ПКВ-4.8 уметь рассчитывать среднее время жизни радиоактивных ядер, пользуясь законом радиоактивного распада и справочными данными

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений цикла Б1.В.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

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

*Задачи учебной дисциплины:*

-научить студентов проводить теоретический анализ ядерно-физических явлений с помощью соответствующих моделей ядра.

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

### **Б1.В.13 Теория переноса излучений**

ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ-4.3; ПКВ-4.4; ПКВ-5.3; ПКВ-7.5

Общая трудоемкость дисциплины 5з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-3 способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области*

ПКВ-3.6 владеть методами расчета характеристик потоков частиц в веществе как аналитическими, так и численными, с приложениями к решению типовых задач по переносу излучений

*ПКВ-4 способность 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*

ПКВ-4.2 уметь выделить конкретное «физическое» содержание в прикладных задачах переноса излучений, проводить анализ полученных результатов, ставить и решать конкретные задачи переноса излучений

ПКВ-4.3 знать основные закономерности процессов генерации, распространения нейтронов, а также взаимодействия нейтронов с атомными ядрами

ПКВ-4.4 уметь рассчитывать характеристики генерации, распространения нейтронов, а также взаимодействия нейтронов с атомными ядрами

*ПКВ-5 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды*

ПКВ-5.3. уметь использовать основные законы теории переноса излучений для составления математического описания объекта моделирования

*ПКВ-7 способность 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*

ПКВ-7.5 знать основы диффузии нейтронов, пространственного распределения замедляющихся нейтронов

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской дипломной работы и прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Экспериментальные методы ядерной физики», «Инструментальные и экспериментальные методы физики ядерных реакторов».

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* 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.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучить фундаментальные понятия, базовые модели, принципы и математические методы теории переноса излучений, а также границы их применимости
- научиться выделять конкретное «физическое» содержание в прикладных задачах переноса излучений, проводить анализ полученных результатов, ставить и решать конкретные задачи переноса излучений
- овладеть методами расчета характеристик потоков частиц в веществе как аналитическими, так и численными, с приложениями к решению типовых задач по переносу излучений

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

### **Б1.В.14 Безопасность и контроль в физике ядерных реакторов**

ПКР-3.6; ПКВ-1.5; ПКВ-2.4; ПКВ-6.9; ПКВ-7.3; ПКВ-7.6; ПКВ-7.9; ПКВ-7.10

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКР-3.6* способность обеспечения радиационного контроля и экологически безопасной эксплуатации ядерных энергетических установок с применением технических средств радиационного контроля ЯЭУ и АЭС и ведение индивидуального дозиметрического контроля персонала

ПКР-3.6 знать биологическое действие излучений на организм, основные сведения о природных и антропогенных радионуклидах в окружающей среде, тенденции в развитии энергетики, в том числе ядерной энергетики, ядерном топливном цикле (ЯТЦ), основные источники излучения и радиационной безопасности в процессе ЯТЦ: на горнорудных предприятиях, переработке руды и изготовлении ядерного топлива, разделении изотопов урана и производстве твэлов, регенерации твэлов и повторном использовании ядерного топлива, ядерных реакторах АЭС, транспортировке ядерного топлива, об обращении с радиоактивными отходами (РАО), образующимися на разных этапах ЯТЦ, радиационной безопасности и охране окружающей среды при эксплуатации АЭС, защитных мероприятиях и мерах по преодолению последствий при авариях на объектах атомной энергетики, организации и проведении радиационного мониторинга производственных объектов и окружающей среды

*ПКВ-1* способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом

ПКВ-1.5 знать современные представления в области физики атомного ядра необходимых для описания процессов, протекающих в ядерно-энергетических установках

*ПКВ-6* способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования

ПКВ-6.9. знать основы радиометрических измерений суммарной активности и методы регистрации радионуклидов, методы радиохимического анализа

*ПКВ-7 способность оценивать риск и определять меры безопасности для ядерных установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения*

ПКВ-7.3 знать физические основы и принципы управления реактором, требования, предъявляемые к надежности и безопасности работы реактора, конструкции ядерных энергетических реакторов (ЯЭР) ВВЭР, РБМК, БН и перспективных проектов

ПКВ-7.6 уметь проводить оценку риска для ядерных установок, связанных с пространственным распределением нейтронов в среде

ПКВ-7.9 уметь оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации, соответствующие безопасности эксплуатации ядерных установок

ПКВ-7.10 владеть методами выбора оптимальной технологии программного управления элементами системы автоматизации, соответствующей безопасности эксплуатации ядерных установок

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- объяснить/перечислить требования готовности систем и оборудования на этапе «Физический пуск»..
- дать определение «Физический пуск», «Физический пуск реактора», «Ядерно-опасные работы».
- перечислить требования безопасности по каждой программе испытаний при выполнении ЯОР.
- объяснить порядок выполнения работ при первой загрузке штатной активной зоны ТВС, ПС СУЗ и заполнение реактора раствором борной кислоты необходимой концентрации.
- объяснить проверку качества установки блока защитных труб (БЗТ).
- объяснить критерии успешности виброшумового контроля, контроля теплогидравлических характеристик ВБ и шахтного объема реактора.
- объяснить критерии успешности проверки достоверности контроля основных технологических параметров РУ.
- объяснить проверку работоспособности и достоверности информации и расчетных каналов контроля теплоносителя 1 контура СВРК АЭС.
- объяснить какие рекомендации представить для улучшения запаса о кризиса теплообмена, восстановления энерговыделения и контроля подогрева ТВС.
- объяснить условия вывода реактора в критическое состояние

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование умения по обеспечению мер безопасности при выполнении ЯОР с использованием современных технологий;
- приобрести навыки по организации выполнения ЯОР;

- приобрести навыки достоверного контроля измерительных каналов основных технологических параметров РУ и каналов контроля параметров для формирования сигналов защит, расчетов мощности реактора и энерговыработки;
- приобрести навыки регистрации значений мощности реактора по каналам измерений в диапазонах диапазона источника (ДИ) и пускового диапазона (ПД)
- приобрести навыки к оформлению отчетно-сдаточной документации по окончании ЯОР по достижению критериев успешности.

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

### **Б1.В.ДВ.01.01 Ядерная электроника**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-беспособность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.7 уметь выбирать метод измерений и обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений различных радиоактивных источников и частиц высокой энергии

*ПКР-2 способность осуществлять контроль, организацию и планирование безопасной эксплуатации тепло- и электрооборудования, трубопроводов, парогенераторов АЭС, а также основных фондов реакторного отделения АЭС*

ПКР-2.6 знать: процессы в электронных компонентах, цепях и устройствах, понимание принципиальных возможностей и ограничений электронных устройств, методы исследований и измерений, применяющиеся физиками-экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц;

ПКР-2.7 уметь использовать общие методы построения систем измерений и обработки экспериментальных результатов и применять их для исследования излучений радиоактивных источников и частиц высокой энергии.

ПКР-2.8 владеть практическими навыками выбора схмотехнических решений и расчета параметров и режимов работы элементов схемы для решения конкретных задач

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской дипломной работы и прохождения научно - исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Ядерная физика», «Экспериментальные методы ядерной физики», «Информатика» и «Статистическая обработка результатов измерений», а также ряда дисциплин курсов по выбору.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**



*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Дать студентам представление о современной электронной базе построения исследовательских и измерительных систем, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц.

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоение студентами наиболее общих методов построения встроенных управляющих систем на базе микроконтроллеров и их применение для исследования излучений радиоактивных источников и частиц высокой энергии.

- выработать физический подход к процессам в электронных компонентах, цепях и устройствах, понимание принципиальных возможностей и ограничений электронных устройств.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен**

### **Б1.В.ДВ.01.02 Ядерная спектроскопия**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-б* способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования

ПКВ-6.1 уметь применять методы исследования вещества на современных спектрометрах и детекторах, в том числе методы альфа-, бета и гамма- спектроскопии для проведения исследований образцов

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов профессиональных научно-исследовательских навыков по использованию метода ядерного магнитного резонанса для установления строения и идентификации соединений; формировании у студентов понимания принципиальных основ, практических возможностей и ограничений физических методов исследования спектроскопии; знакомство с аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента, привития навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучить теоретические основы методов ИК, КР–спектроскопия, ЯМР, ЭПР, масс-спектрометрии, Мессбауэровской спектроскопии и др.; а также устройство и схемы современных приборов для всех выше перечисленных методов;

- научиться выбирать необходимый метод для анализа объектов различной природы;

- приобрести навыки по использованию современного физического оборудования для соответствующего метода.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен**

### **Б1.В.ДВ.01.03 Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки*

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина «Современные технологии программирования» относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ. (Дисциплины по выбору)..

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

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

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение теоретических основ современных технологий программирования; получение практических навыков их реализации;
- формирование систематизированного представления о концепциях, моделях и принципах организации, положенных в основу "классических" технологий программирования и современных семейств технологий;
- получение практической подготовки в области выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации и управления;
- выработка оценки современного состояния и перспективных направлений развития технологий программирования.

**Форма промежуточной аттестации - экзамен**

### **Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатационная безопасность и контроль АЭС**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-1-Способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом*

ПКВ-1.5 знать современные представления в области физики атомного ядра необходимых для описания процессов, протекающих в ядерно-энергетических установках;

*ПКВ-2 готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов*

ПКВ-2.4 знать методы и средства моделирования физико-технических процессов в физических установках, методы и средства регистрации излучений, характеристики ядерных материалов;

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.9 знать основы радиометрических измерений суммарной активности и методы регистрации радионуклидов, методы радиохимического анализа;

*ПКВ-7 способность оценивать риск и определять меры безопасности для ядерных установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения*

ПКВ-7.3 знать физические основы и принципы управления реактором, требования, предъявляемые к надежности и безопасности работы реактора, конструкции ядерных энергетических реакторов (ЯЭР) ВВЭР, РБМК, БН и перспективных проектов;

ПКВ-7.9 уметь оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации, соответствующие безопасности эксплуатации ядерных установок;

ПКВ-7.10 владеть методами выбора оптимальной технологии программного управления элементами системы автоматизации, соответствующей безопасности эксплуатации ядерных установок

### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- объяснить общую цель ядерной безопасности;
- объяснить общую цель радиационной защиты;
- объяснить техническую цель безопасности;
- сформулировать фундаментальные принципы обеспечения безопасности АЭС;
- объяснить Принципы глубокоэшелонированной защиты.

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование умения расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности в области разработки технической безопасности и оборудования для теплоэнергетических систем АЭС с использованием современных технологий;
- приобрести навыки безопасной эксплуатации основного оборудования к обслуживанию и испытаниям теплоэнергетического оборудования АЭС с учетом влияния на тепловую экономичность;

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### **Б1.В.09 Экспериментальные методы ядерной физики**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.6 знать физические явления, на которых основано определение элементного и изотопного состава вещества, основы исследования структурных характеристик материалов методами масс-спектрометрии, Резерфордского рассеяния, каналирования, мессбауэровской спектроскопии

ПКВ-6.7 уметь выбирать метод измерений и обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений различных радиоактивных источников и частиц высокой энергии

ПКВ-6.8 владеть навыками практического применения спектрометрии: осуществлять градуировку спектрометров энергий гамма-излучений, определять относительную активность источников излучений, проводить идентификацию типа заряженных частиц по удельной ионизации

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ОД (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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

*Задачи учебной дисциплины:*

- Усвоить фундаментальные понятия дисциплины, быть знакомыми с современным программным обеспечением позволяющим решать физические задачи;
- Дать умения создавать структурированные и неструктурированные модели, задавать граничные условия и визуализировать полученные результаты;
- Овладеть навыками решения классических и современных задач средствами

**Форма промежуточной аттестации - экзамен**

### **Б1.В.ДВ.03.01 Кинетика ядерных реакторов**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКР-Испособность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях*

ПКР-1.5 Знать физические основы и принципы управления реактором

ПКР-1.6 Уметь обосновывать выбор технических решений и конструкций ЯЭР при переходных режимах работы ЯЭР.

ПКР-1.7 уметь рассчитывать переход активной зоны ЯЭУ на другой уровень мощности; оценивать обогащение топлива для реакции деления, анализировать состояние размножающей системы и проводить оценки основных характеристик ЯЭР при нестационарных процессах в ЯЭР

**Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (АПОП).**

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

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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

*Задачи учебной дисциплины:*

- научить студентов проводить теоретический анализ ядерно-физических явлений с помощью соответствующих моделей ядра и рассчитывать на их основе конкретные ядерные характеристики.

**Форма промежуточной аттестации**—зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.03.02 Ядерные реакции**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-4 способность 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*

*ПКВ-4.5 знать: современные подходы к описанию ядерных реакций; фундаментальные законы теории ядерных реакций;*

*ПКВ-4.6 уметь самостоятельно выполнять теоретические расчеты при решении научных и исследовательских задач с использованием современных методов теории ядерных реакций*

#### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* освоение основных понятий биоэкологии, как науки о взаимодействии организмов между собой и с окружающей их средой.

*Задачи учебной дисциплины:*

- дать знания об основных закономерностях, протекающих в биосфере, о классификации и особенностях влияния на живые организмы экологических факторов, роли антропогенного фактора, как особенно важного для создания условий устойчивого развития всей планеты; механизмах функционирования и устойчивости биосферы; основах прикладной экологии; о терминологии, применяемой в общей экологии.
- научить научно обосновывать наблюдаемые явления, опираясь на основные теоретические положения; производить анализ природных вод и почв по основным показателям; выполнять математическую обработку полученных данных; представлять полученные данные в устной и письменной форме; использовать знания по общей экологии в дальнейшем обучении.
- развить способность использовать в практической деятельности специализированные знания по экологии.

**Форма(ы) промежуточной аттестации** - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Физический практикум по резонансным методам исследования**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-2 готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов*

*ПКВ-2.3 знать физико-химические характеристики материалов, измеряемые с помощью мессбауэровской спектроскопии*

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

*ПКВ-6.3 знать методы и методики спектроскопии и излучений*

ПКВ-6.4 уметь анализировать данные, получаемые при использовании различных методик измерений в мессбауэровской спектрометрии. а также данные, получаемые в различных магниторезонансных спектрометрах с точки зрения структуры исследуемых образцов

ПКВ-6.5 владеть методами измерений характеристик материалов с помощью мессбауэровской спектрометрии, владеть методами изучения физико-химических характеристик материалов с помощью магниторезонансных спектрометров

### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплина по выбору). Входными знаниями являются знания: Физики атомного ядра и частиц, Статистическая физика, физика ядерных реакторов, Физика нейтронов, обработка результатов измерений. Кинетика ядерных реакторов, Атомные электростанции.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

изучение основных свойств атомных ядер, описанию видов ядерных превращений, технике исследования реакций и распадов, методикам определения основных ядерных характеристик и знакомству с ядерными моделями. Он опирается на ряд классических курсов ядерной физики, ядерных реакций, приборов и методов ядерной физики.

*Задачи учебной дисциплины:*

- определение различных ядерных характеристик при исследовании радиоактивного распада и ядерных реакций, и мю-мезонов и взаимодействия ядер с быстрыми нейтронами и жесткими фотонами;
- изучение современных методик ядерной спектроскопии; техники исследования реакций и распадов; представлений о градуировке и проверках различных типов спектрометров;
- приобретение умений планирования схему эксперимента; интерпретировать полученные экспериментальные данные; определять основные ядерные характеристики;

**Форма промежуточной аттестации-** зачет.

## **Б1.В.ДВ.04.02 Физический практикум по ядерной электронике и дозиметрии**

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКР-3-Способность обеспечения радиационного контроля и экологически безопасной эксплуатации ядерных энергетических установок с применением технических средств радиационного контроля ЯЭУ и АЭС и ведение индивидуального дозиметрического контроля персонала*

ПКР-3.1 знать современные методы дозиметрии;

ПКР-3.2 владеть методикой расчета доз и режимов релаксации для технологии МДП ИС, методом градуировок и поверок различных типов радиометров для контроля за различными типами радиоактивных источников

*ПКВ-беспособность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования*

ПКВ-6.1 уметь применять методы исследования вещества на современных спектрометрах и детекторах, в том числе методы альфа-, бета и гамма- спектроскопии для проведения исследований образцов.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.В (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Дисциплина закладывает знания для выполнения бакалаврской дипломной работы и прохождения научно - исследовательской практики.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Дать студентам представление о современной электронной базе построения исследовательских и измерительных систем, применяющихся физиками - экспериментаторами, работающими в области ядерной физики и физики элементарных частиц.

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоение студентами наиболее общих методов построения встроенных управляющих систем на базе микроконтроллеров и их применение для исследования излучений радиоактивных источников и частиц высокой энергии.
- выработать физический подход к процессам в электронных компонентах, цепях и устройствах, понимание принципиальных возможностей и ограничений электронных устройств.

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

## **Б1.В.ДВ.04.03 Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки*

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного

### **Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Обязательная дисциплина вариативной части цикла Б1.В.ДВ (Дисциплины по выбору).

Входными знаниями являются знание ядерной физики, теории систем многих частиц, ядерных моделей.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*



Ознакомление студентов с основными подходами, используемыми при описании различных типов ядерных реакций.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основных особенностей математических моделей, используемых для описания ядерных реакций: оптическая модель, испарительная модель, многочастичная теория ядерных реакций, многоступенчатые прямые статистические реакции, теория открытых Ферми-систем;
- приобретение умений эффективно применять вышеуказанные знания для решения фундаментальных и прикладных задач ядерной физики; использовать математический формализм теории ядерных реакций; владеть техникой расчета свойств атомных ядер в рамках основных моделей ядра.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

### **ФТД.01 Теория систем многих частиц**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПКВ-1 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом*

ПКВ-1.5 знать современные представления в области физики атомного ядра необходимых для описания процессов, протекающих в ядерно-энергетических установках.

ПКВ-1.6 уметь применять знания теории атомного ядра на практике для решения фундаментальных и прикладных научных задач в области современной ядерной физики.

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Факультативная дисциплина.

Требования к входным знаниям:

Курс общей физики: механика, молекулярная физика и статистическая термодинамика, электричество и магнетизм, волны и оптика.  
Математика: математический анализ.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований многочастичных систем;

*Задачи учебной дисциплины:*

- ознакомиться с общими свойствами многочастичных систем;
- научиться использовать методы квантовой теории поля, используемые для описания систем Бозе-частиц и Ферми-частиц;
- овладеть представлением о новейшем развитии Теории Ферми-жидкости и ее применений для физики ферромагнетиков, сегнетоэлектриков и металлов.

**Форма промежуточной аттестации - зачет.**

## **ФТД.02Фундаментальные взаимодействия**

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-1* - *Способность формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач*

ОПК-1.1. знать этапы становления, формирования и развития физики как науки, основные методологические принципы физического исследования, научный подход к познанию мира, отделять его от псевдонаучной и антинаучной демагогии, встать на путь активного противодействия лженауке и фальсификации научных исследований.

**Место учебной дисциплины в структуре АПОП:**

Факультативная дисциплина.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

приобретение знаний о свойствах четырех фундаментальных взаимодействий природы, их проявления как на уровне микромира (элементарных частиц), так и в космологических масштабах (эволюция Вселенной, формирование ее структуры); научиться использовать методы, разработанные в области физики фундаментальных взаимодействий в научной деятельности; овладеть методами, разработанными в области физики фундаментальных взаимодействий

*Задачи учебной дисциплины:*

- знать систематизацию элементарных частиц, виды фундаментальных взаимодействий; свойства четырех фундаментальных взаимодействий природы, их проявления как на уровне микромира (элементарных частиц), так и в космологических масштабах (эволюция Вселенной, формирование ее структуры);

- уметь обобщать результаты научных исследований в области физики элементарных частиц и Космологии, использовать методы, разработанные в области физики фундаментальных взаимодействий в научной деятельности;

**Форма промежуточной аттестации - зачет.**

## Аннотации программ учебной и производственной практик

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

Общая трудоемкость практики 4з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения

*ОПК-3* - способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ (ОПК-3.2, ОПК-3.4)

*ПКВ-1* - способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом (ПКВ-1.7, ПКВ-1.8, ПКВ-1.9)

Место практики в структуре АПОП: вариативная часть блока Б2

Целями учебной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе учебного процесса.

Задачами учебной/производственной практики является комплексное формирование универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС.

Тип практики (ее наименование): Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, научно-исследовательская.

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная.

Разделы (этапы) практики: подготовительный этап, включающий постановку задачи руководителем практики, исследовательский этап, обработка и анализ полученной информации, заключительный этап - подготовка отчета по практике.

## **Б2.В.02(П)Производственная практика, научно-исследовательская работа**

Общая трудоемкость практики 7з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

*ОПК-3 Способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ (ОПК-3.2; ОПК-3.4);*

*ПКВ-1 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом. (ПКВ-1.1 ПКВ-1.3;ПКВ-1.4 ПКВ-1.6; ПКВ-1.8; ПКВ-1.9);*

*ПКВ-2 готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПКВ-2.2;ПКВ-2.5; ПКВ-2.6; ПКВ-2.7; ПКВ-2.9; ПКВ-2.11)*

*ПКВ-3 способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области (ПКВ-3.1, ПКВ-3.2; ПКВ-3.3; ПКВ-3.5; ПКВ-3.6; ПКВ-3.8; ПКВ-3.9; ПКВ-3.11);*

*ПКВ-4 способность 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 (ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ-4.4; ПКВ-4.6; ПКВ-4.8);*

*ПКВ-5 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды (ПКВ-5.2; ПКВ-5.3);*

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования (ПКВ-6.1; ПКВ-6.2,ПКВ-6.4; ПКВ-6.5 ПКВ-6.7; ПКВ-6.8);*

*ПКВ-7 способность оценивать риск и определять меры безопасности для ядерных установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПКВ-7.2;ПКВ-7.4; ПКВ-7.6; ПКВ-7.7; ПКВ-7.9; ПКВ-7.10);*

Место практики в структуре АПОП:вариативная часть блока Б2

Целями производственной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций по выполнению научных исследований, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачами производственной практики 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.

Тип практики (ее наименование): Производственная практика, научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная и выездная.

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

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.

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.

Ознакомительный - Экскурсии по научно-производственным и научно-образовательным подразделениям и лабораториям ВГУ или организаций-баз практики

Экспериментально-исследовательский - Теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач. Освоение методов и методик проведения экспериментов по тематике исследований.

Заключительный - Подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

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

Общая трудоемкость практики 7з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

*ОПК-3 Способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ (ОПК-3.2; ОПК-3.4);*

*ПКР-1 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях (ПКР-1.1 - ПКР-1.7);*

*ПКР-2 способность осуществлять контроль, организацию и планирование безопасной эксплуатации тепло- и электрооборудования, трубопроводов, парогенераторов АЭС, а также основных фондов реакторного отделения АЭС (ПКР-2.1- ПКР-2.11)*

*ПКР-3 способность обеспечения радиационного контроля и экологически безопасной эксплуатации ядерных энергетических установок с применением технических средств радиационного контроля ЯЭУ и АЭС и ведение индивидуального дозиметрического контроля персонала (ПКР-3.2- ПКР-3.6)*

Место практики в структуре АПОП: вариативная часть блока Б2

Целями учебной/производственной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе учебного процесса, а также приобретение практического навыка для их применения.

Целью научно-производственной практики является изучение опыта работы предприятий, учреждений, организаций, овладение производственными навыками и передовыми методами по специальности, приобретение практического опыта и навыков научной и производственной работы.

Задачами учебной/производственной практики являются овладение методами решения прикладных задач ядерной физики, освоение методов измерения характеристик излучений и методик статистического анализа данных экспериментов.

Тип практики (ее наименование): Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)

Способ проведения практики: стационарная и выездная.

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

Техника безопасности - Изучение документации, инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики

Радиационная безопасность - Изучение документации. Регламент работ. Освоение приборов методик оформления документации технологической безопасности.

Ядерная безопасность - Изучение документации, регламент работ. Освоение методик. Работа на технологических тренажерах.

Управление, эксплуатация систем ядерных силовых установок, технологическая практика- Изучение документации. Освоение технологических методик. Работа на технологических тренажерах. Освоение радиометрических, теплофизических, ускорительных технологий.

Заключительный этап- Подготовка отчета по практике

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

Общая трудоемкость практики 3з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

*ОПК-3 Способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ (ОПК-3.2);*

*ПКВ-2 готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПКВ-2.2; ПКВ-2.2)*

*ПКВ-5 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды (ПКВ-5.1; ПКВ-5.2);*

*ПКВ-6 способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования (ПКВ-6.2);*

*ПКР-1 способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях (ПКР-1.1);*

Место практики в структуре АПОП:вариативная часть блока Б2

Целями производственной преддипломной практики является подготовка и выполнение 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.

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.



Тип практики (ее наименование): Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская

Способ проведения практики: стационарная и выездная.

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

Организационный этап - Изучение документации, инструктаж

Ознакомительный этап - Ознакомление с конкретными технологическими процессами, научно-исследовательскими задачами организации. Анализ периодических изданий по задачам ВКР.

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.

Отчетный этап - Подготовка отчета по преддипломной практике.

Приложение 8

Материально-техническое обеспечение основной адаптированной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 14.04.02 Ядерные физика и технологии

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Профессиональное общение на иностранном языке	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд.320)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAppllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAppllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
2	Филологическое обеспечение профессиональной	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST,	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )

	деятельности деловой коммуникации	(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 336)	переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	<a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
3	Теория и практика аргументации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 436)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ))

			образовательную среду университета	AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
4	Проектный менеджмент	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 320)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> ))
5	История России в мировом историко-культурном контексте	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 320)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))

		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
6	Современные теории и технологии развития личности	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 320)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )

				<a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a>
7	Физика ядерных реакторов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 320)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> )) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
8	Технический английский язык	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 337)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	

		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
9	История и методология физики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 337)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAplo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAplo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
10	Физические основы ядерной энергетики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST,	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное

		промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 337)	переносной экран для проектора на штативе ScenMediaAplo-T	ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaAplo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
11	Компьютерные технологии в науке и образовании	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 337)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaAplo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) Lazarus IDE ( <a href="http://www.lazarus-ide.org/index.php?page=licenses">http://www.lazarus-ide.org/index.php?page=licenses</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaAplo-T	
		Компьютерный класс (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Специализированная мебель, компьютеры Pentium-II, III (12 шт.), объединенные в локальную сеть с возможностью подключения к сети «Интернет»	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ))



		(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/3)		<a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> ) Lazarus (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.lazarus-ide.org/about-us/licenses/">https://www.lazarus-ide.org/about-us/licenses/</a> ) CodeBlocks (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="http://www.gnu.org/licenses/">http://www.gnu.org/licenses/</a> )
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
12	Физический практикум по экспериментальным методам ядерной физики и дозиметрии	Лаборатория (для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 32)	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 ПСО2-4), установка для изучения взаимодействия нейтронного излучения с веществом (газоразрядный блок детектирования СИ-8Б; высоковольтный блок; пересчетный прибор ПСО2-4; счетчик импульсов СЧМ-16), установка	

		<p>дозиметрического контроля УИМ2-2 с блоками детектирования БДМГ-08Р и БДБ2-03</p> <p>Учебный лабораторный стенд "Изучение взаимодействия заряженных частиц с веществом.</p> <p>Учебный лабораторный стенд "Исследование газоразрядного счётчика"</p>	
	<p>Лаборатория (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 33)</p>	<p>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 ВЕСООЛВС-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 (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)</p>	
	<p>Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)</p>	<p>Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<p>MicrosoftWindows.</p> <p>LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>)</p> <p>AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a>)</p> <p>MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a>)</p>

13	Радиационная защита ядерных объектов	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 436)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
14	Топливный цикл	Лаборатория им. Л.Н. Сухотина (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 30)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран на штативе SceenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций,	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное

		помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
15	Тепломассообмен в энергетическом оборудовании	Лаборатория (для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 506П)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	
		Лаборатория (для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 32)	Комплект учебного оборудования "Работа насосов различных типов" 32 Типовой комплект учебного оборудования "Механика жидкости -гидравлический удар" 32 Лабораторный учебный стенд "Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата" ЭЛБ-171.012.03 32 Учебный лабораторный стенд "Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата" ЭЛБ 171.012.04 32	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )

				<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
16	Машины и оборудование АЭС	Лаборатория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 507П)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenenMediaAppllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenenMediaAppllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )

17	Дозиметрия и радиоэкология	Лаборатория им. Л.Н. Сухотина (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 30)	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.	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
18	Резонансные методы исследований	Лаборатория (для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, ауд. 506 П)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaAplo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaAplo-T	AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> )

		Лаборатория (для проведения лабораторных занятий) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 33)	Установка спектрометрическая МКС-01.А. "Мультирад" в составе: гамма-спектрометрический тракт "Мультирад-гамма", ПО "Прогресс". Установка спектрометрическая МКС-01.А "Мультирад" в составе: альфа-спектрометрический тракт - А.С." ПО "Прогресс".	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
20	Атомные реакторы	Лаборатория (для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 30)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )

21	Спектрометрия ядерных излучений	Лаборатория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 37)	Специализированная мебель, мессбауэровский спектрометр СМ1101, мессбауэровский спектрометр MSI 104Em, альфа-спектрометр СЭА-13П	Univem MS 9.01 РТЦК 350000.000 ПС. лицензия бессрочная MossFit (версия 3.06) ДШИ 2.851.003 ПС. лицензия бессрочная LSRMAльфа (LSRMSpectraLineADA, версия 1.1.959). лицензия бессрочная
		Лаборатория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 38)	Специализированная мебель, сцинтилляционный гамма-спектрометр: блок детектирования БЛБД7Г - 20Р; высоковольтный блок БНВ-30-01 (стандарт "Вектор"); усилитель БУИ-ЗК "Вектор"; анализатор импульсов АИ; 4К	
		Лаборатория (для проведения лабораторных занятий) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 32)	Установка спектрометрическая МКС-01.А. "Мультирад" в составе: гамма-спектрометрический тракт "Мультирад-гамма", ПО "Прогресс".  Установка спектрометрическая МКС-01.А "Мультирад" в составе: альфа-спектрометрический тракт - А.С." ПО "Прогресс".	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
22	Инструментальные и экспериментальные методы физики ядерных реакторов	Лаборатория им. Л.Н. Сухотина (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 30)  Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaAplo-T  Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )



		оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	SceenMediaApllo-T	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a>
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
23	Динамика жидкости и газа	Лаборатория им. Л.Н. Сухотина (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 30)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMediaApllo-T	Microsoft Windows.
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMediaApllo-T	
		Лаборатория (для проведения лабораторных занятий) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 32)	Установка спектрометрическая МКС-01.А. "Мультирад" в составе: гамма-спектрометрический тракт "Мультирад-гамма", ПО "Прогресс". Установка спектрометрическая МКС-01.А "Мультирад" в составе: альфа-спектрометрический тракт - А.С." ПО "Прогресс".	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/</a> )

				firefox/)
24	Термогидравлические процессы в ядерных устройствах	Лаборатория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, ауд. 507 П)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, тбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	
		Лаборатория (для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, ауд. 32)	Типовой комплект учебного оборудования "Определение коэффициента теплопередачи при свободном движении" Лабораторный учебный стенд "Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата" ЭЛБ-171.012.03 Учебный лабораторный стенд "Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата" ЭЛБ 171.012.04	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
25	Ядерные модели	Большая физическая аудитория им. М.А. Левитской (для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд.	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )

		428)		AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
26	Теория переноса излучений	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 320) Лекции убрала (по УП нет лекций, только практики)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	MicrosoftWindows 7. Сертификат №МВ1826402 от 17.04.2012, бессрочная лицензия LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное

				ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
27	Безопасность и контроль в физике ядерных реакторов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 320)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAplo-T	MicrosoftWindows 7. Сертификат №MB1826402 от 17.04.2012, бессрочная лицензия LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAplo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
28	Ядерная электроника	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, ауд. 506П) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMediaAplo-T Ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )

		оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	ScenMediaApllo-T	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a>
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
29	Ядерная спектроскопия	Лаборатория (для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 32)	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 ПСО2-4), установка для изучения взаимодействия нейтронного излучения с веществом (газоразрядный блок детектирования СИ-8Б; высоковольтный блок; пересчетный прибор ПСО2-4; счетчик импульсов СЧМ-16), установка дозиметрического контроля УИМ2-2 с блоками детектирования БДМГ-08Р и БДБ2-03	
		Лаборатория (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 33)	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 ВЕСОOLBC-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 (крейтВЕКТОР; 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)	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
30	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 336)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAppllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAppllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )

			образовательную среду университета	AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
31	Эксплуатационная безопасность и контроль АЭС	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 336)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaAplo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaAplo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
32	Экспериментальные методы ядерной физики	Лаборатория им. Л.Н. Сухотина (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 30)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaAplo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное

				ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
33	Кинетика ядерных реакций	Лаборатория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 506 П)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран на штативе SceenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, тбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе SceenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )



				MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
34	Ядерные реакции	Лаборатория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, ауд.506 П)	Специализированная мебель, ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ))
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук 15,6" DNS (0164925), проектор EPSON EB-X11, тбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
35	Физический практикум по резонансным методам исследования	Лаборатория (для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 32)	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	

		<p>ПС02-4; счетчик импульсов СЧМ-16), установка дозиметрического контроля УИМ2-2 с блоками детектирования БДМГ-08Р и БДБ2-03</p> <p>Установка спектрометрическая МКС-01.А. "Мультирад" в составе: гамма-спектрометрический тракт "Мультирад-гамма", ПО "Прогресс".</p> <p>Установка спектрометрическая МКС-01.А "Мультирад" в составе: альфа-спектрометрический тракт - А.С." ПО "Прогресс"</p>	
	<p>Лаборатория (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 33)</p>	<p>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 ВЕСОOLBC-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 (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)</p>	
	<p>Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)</p>	<p>Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<p>MicrosoftWindows.          LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>)          AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a>)          MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/</a>)</p>

				firefox/)
36	Физический практикум по ядерной электронике и дозиметрии	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, ауд. 506П)	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 регистрации событий, измерения амплитудных и временных распределений, интерфейсов передачи данных в ЭВМ, учебный стенд для изучения основ компьютерной томографии, учебный стенд для изучения многопараметрических и корреляционных измерений в ядерной физике на базе МК. РС IBM	
		Лаборатория (для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 506П)	Комплект лабораторного оборудования "Изучение работы АКП и ЦАП Учебный лабораторный стенд "Исследование газоразрядного счётчика"	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
37	Основы конструктивного взаимодействия лиц с	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж,	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия:

ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе	площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 436)	ScenMediaAplo-T	<a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе ScenMediaAplo-T	
	Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )

38	Учебная практика ознакомительная	Учебная аудитория (г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, ауд. 506П)	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 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; ноутбук DNS, проектор BenQ MP575, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMediaApllo-T	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
39	Производственная практика, научно-исследовательская работа	Лаборатория (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 37)	Специализированная мебель, мессбауэровский спектрометр СМ1101, мессбауэровский спектрометр MSI 104Em, альфа-спектрометр СЭА-13П	Univem MS 9.01 РТЦК 350000.000 ПС. лицензия бессрочная MossFit (версия 3.06) ДШИ 2.851.003 ПС. лицензия бессрочная

				LSRMAльфа (LSRMSpectraLineADA, версия 1.1.959). лицензия бессрочная
		Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) (Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6)	Синхроциклотрон, Циклотрон У-400, Циклотрон У-200, Нейтринный спектрометр, Нейтринный спектрометр «Байкал», Спектрометр темной материи, Радио-химический комплекс (Договор б/н от 09.09.2015)	
		Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ПИЯФ НИЦ КИ) (Ленинградская обл., г. Гатчина, мкр. Орловароща, д. 1)	Синхроциклотрон, Электростатический ускоритель, Реактор ВВЭР-М, Стенд детекторов коллайдера CERN (Договор б/н от 30.10.2018)	
		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 IntelPentium-IV, мониторы LGFLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
40	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая практика)	Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) (Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6)	Синхроциклотрон, Циклотрон У-400, Циклотрон У-200, Нейтринный спектрометр, Нейтринный спектрометр «Байкал», Спектрометр темной материи, Радио-химический комплекс (Договор б/н от 09.09.2015)	
		Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ПИЯФ НИЦ КИ) (Ленинградская обл., г. Гатчина, мкр. Орловароща, д. 1)	Синхроциклотрон, Электростатический ускоритель, Реактор ВВЭР-М, Стенд детекторов коллайдера CERN (Договор б/н от 30.10.2018)	

		АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» (НВАЭС) (Воронежская обл., г. Нововоронеж, Южная промышленная зона, д. 1)	ВВЭР-440 (2 шт.), ВВЭР-1000 (Договор №14 от 11.09.2017)	
		Нововоронежский филиал учебно-тренировочный центр «Атомтехэнерго» (НВ УТЦ АТЭ) (Воронежская обл., г. Нововоронеж, Промышленная зона Нововоронежской АЭС)	Пульт управления ректором, Дисплейный класс имитационного моделирования (Договор №2-ПР от 28.06.2018)	
		Лаборатория (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 33)	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 ВЕСООЛ ВС-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 (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)	
		Лаборатория (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 38)	Специализированная мебель, сцинтилляционный гамма-спектрометр: блок детектирования БЛБДГГ - 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	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ))

			образовательную среду университета	AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
41	Производственная практика, преддипломная	Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) (Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6)	Синхроциклотрон, Циклотрон У-400, Циклотрон У-200, Нейтринный спектрометр, Нейтринный спектрометр «Байкал», Спектрометр темной материи, Радио-химический комплекс (Договор б/н от 09.09.2015)	
		Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ПИЯФ НИЦ КИ) (Ленинградская обл., г. Гатчина, мкр. Орлова роща, д. 1)	Синхроциклотрон, Электростатический ускоритель, Реактор ВВЭР-М, Стенд детекторов коллайдера CERN (Договор б/н от 30.10.2018)	
		АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» (НВАЭС) (Воронежская обл., г. Нововоронеж, Южная промышленная зона, д. 1)	ВВЭР-440 (2 шт.), ВВЭР-1000 (Договор №14 от 11.09.2017)	
		Нововоронежский филиал учебно-тренировочный центр «Атомтехэнерго» (НВУТЦ АТЭ) (Воронежская обл., г. Нововоронеж, Промышленная зона Нововоронежской АЭС)	Пульт управления ректором, Дисплейный класс имитационного моделирования (Договор №2-ПР от 28.06.2018)	
		Лаборатория (г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 33)	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 ВЕСООЛ ВС-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 (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)	
		Лаборатория (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 38)	Специализированная мебель, сцинтилляционный гамма-спектрометр: блок детектирования БЛБДГ - 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	
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
42	Теория систем многих частиц	Большая физическая аудитория им. М.А. Левитской (для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 428)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApplо-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaApplо-T	ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> )

		(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	<a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )
46	Физика фундаментальных взаимодействий	Большая физическая аудитория им. М.А. Левитской (для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 428)	Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAplo-T	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31)	Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMediaAplo-T	ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> )
		Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки IntelPentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	MicrosoftWindows. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) AdobeReader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses</a> ) MozillaFirefox (бесплатное и/или свободное ПО) (лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/</a> )