

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
А.В. Германенко  
2022 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ и НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ в  
АСПИРАНТУРЕ (программа аспирантуры)  
Характеристика**

**Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность**

<b>Перечень сведений о программе аспирантуры</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Программа аспирантуры</b> Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность	<b>Код ПА</b>  2.4.9
<b>Группа специальностей</b> Энергетика и электротехника	<b>Код</b>  2.4
<b>Федеральные государственные требования (ФГТ)</b>	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
<b>Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)</b>	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург

2022 г.

Характеристика программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение
1	Щеклеин Сергей Евгеньевич	Доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
2	Ташлыков Олег Леонидович	Кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
3	Сутормина Мария Игоревна	Кандидат физико-математических наук	Доцент	Кафедра технической физики

**Рекомендовано:**

учебно-методическим советом института Уральский энергетический  
Протокол № 3 от 16 мая 2022 г.

Председатель УМС института



Н. В. Гредасова

учебно-методическим советом института Физико-технологический  
Протокол № 9 от 13 мая 2022 г.

Председатель УМС института



С. В. Никифоров

**Согласовано:**  
Начальник ОПНПК



Е. А. Бутрина

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Характеристика программы аспирантуры разработана на основе Самостоятельно утвержденных требований (СУТ), Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022, описывает общие требования к результатам освоения программы, соответствующим характеристике будущей профессиональной деятельности выпускника, а также структуру и условия реализации программы аспирантуры.

**1.2.** Перечень нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп.);
- Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изм. и доп.);
- Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных» (с изм. и доп.);
- Федеральный закон от 23 августа 1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изм. и доп.);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. №2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. №118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. №1093»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»;
- Положение о присуждении ученых степеней в федеральном автономном государственном образовательном учреждении высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (Приказ от 19.07.2021 № 590/03);
- Устав и иные правовые, локальные нормативные акты ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

**1.3.** Программа аспирантуры согласована с работодателями – социальными партнерами:  
Не предусмотрено.

**1.4.** Форма обучения и срок освоения программы аспирантуры:  
Очная, 4 года.

**1.5.** Объем программы аспирантуры  
240 зачетных единиц.

**1.6.** Основные пользователи программы аспирантуры:

- работодатели;
- аспиранты;
- профессорско-преподавательский коллектив;
- администрация и коллективные органы управления вузом.

**1.7.** Требования к абитуриентам:  
Определяются Правилами приема в УрФУ.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

Область профессиональной деятельности выпускника, виды и задачи профессиональной деятельности по научной специальности 2.4.9 Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность, согласованы с представителями работодателей – социальными партнерами.

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник аспирантуры сможет осуществлять профессиональную деятельность в области:

- разработки, создания и эксплуатации аппаратов и установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих ядерную энергию;
- исследований, разработок и технологий, направленных на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях:

- на предприятиях ядерного и топливно-энергетического комплекса страны и за рубежом,
- в профильных и смежных научно-исследовательских институтах и центрах.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- атомные станции;
- ядерные реакторы и установки;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплоэнергетических установок;
- математические модели для теоретического и экспериментального исследования 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;
- атомные электрические станции, объекты малой энергетики,
- ускорители заряженных частиц, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, радиационные технологии,
- ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов,
- электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,
- радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду.

### **2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника**

Аспирант готовится к следующим видам и задачам профессиональной деятельности:

**Перечень видов профессиональной деятельности и соответствующих им профессиональных задач**

№ пп	Вид (виды) профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи (ПЗ)
	<p>Научно-исследовательская деятельность в области технологий ядерной энергетики, ядерного топливного цикла и обеспечения радиационной безопасности, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для проведения исследовательских и научных работ;</li> <li>– сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;</li> <li>– разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;</li> <li>– подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</li> <li>– участие в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах;</li> <li>– разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>– защита объектов интеллектуальной собственности и управление результатами научно-исследовательской деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений и методов измерения количественных характеристик реакторных материалов;</li> <li>– создание теоретических моделей конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы;</li> <li>– создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, масс-спектрометрах, лазерах, системах и оборудовании объектов использования атомной энергии;</li> <li>– создание математических моделей для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в областях физики ядра, частиц, плазмы, технологических процессов, происходящих в объектах использования атомной энергии;</li> <li>– проектирование объектов использования атомной энергии.</li> </ul>
	<p>Преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение отечественного и зарубежного опыта педагогической деятельности в избранной области;</li> <li>– проведение образовательного процесса при обучении избранным дисциплинам с использованием современных технологий;</li> <li>– разработка авторских учебных программ, методов и различных форм обучения;</li> <li>– разработка различных форм оценивания знаний обучающихся.</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

3.1. Структура программы аспирантуры включает три компонента: научный и образовательный компоненты, итоговую аттестацию.

Таблица 2. Компоненты программы аспирантуры

№	Название компонентов программы аспирантуры и их составляющих	Форма оценки результатов освоения программы
1	<b>Научный компонент</b>	
1.1	Научная деятельность аспиранта, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (далее-диссертация) к защите	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования
1.2	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI) и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем	
2	<b>Образовательный компонент</b>	
2.1	Дисциплины, направленные на подготовку и сдачу кандидатских экзаменов: – История и философия науки – Иностранный язык – Специальная дисциплина (Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность)	Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплин и практики
2.2	Элективные дисциплины: – Наукометрия и современные информационно-коммуникативные технологии в науке	
2.3	Факультативные дисциплины: – Технологии атомной энергетики – Технологии ядерного топливного цикла	
2.4	Практика: – научно-исследовательская	
3	<b>Итоговая аттестация</b>	Оценка диссертации на соответствие требованиям Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

4.1. Подразделение Уральского федерального университета (далее УрФУ) располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

4.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УрФУ.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и отвечает техническим требованиям организации, как на территории УрФУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда УрФУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

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

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды УрФУ соответствует законодательству Российской Федерации и обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

4.3. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237).

4.4. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 85 процентов.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, имеет ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвует в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

4.5. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры.

Подразделения УрФУ имеют оборудованные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования по адресу: г. Екатеринбург, ул. Мира, 21 и ул. Софьи Ковалевской, 5.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, находятся по адресам: г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 5, Т-100, Т-113, Т-214 и ул. Мира, 21, ФТ-112, ФТ-114.

Для реализации программы аспирантуры в распоряжении кафедры атомных станций и возобновляемых источников энергии имеются уникальный лазерный комплекс для исследований потоков теплоносителей на основе современного метода трассерной велосимметрии (PIV-метод), экспериментальные установки для исследований в различных областях термодинамических и гидродинамических процессов на энергетических объектах, полномасштабные и масштабные тренажеры, программные комплексы:

- тренажерный комплекс моделирования нестационарных процессов в контурах ЯЭУ с РУ ВВЭР «Корсар»;

- тренажер оперативного моделирования аварийных ситуаций АЭС с реакторами РБМК-1000 и ВВЭР-1000 «ТОМАС 1» и «ТОМАС 2»;

- комплекс моделирования технологических процессов РУ типа БН «Джокер»;

- аналитический тренажер блочного щита управления ядерной энергетической установкой БН-800.

Кроме того, в распоряжении кафедры имеются лаборатории ядерной и нейтронной физики, дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений с различными лабораторными установками и приборной базой, в составе которой в том числе сертифицированный генератор нейтронов.

В распоряжении кафедры технической физики имеется 5 вычислительных комплексов для параллельных расчетов на GPU, а также оригинальные высокооптимизированные программные пакеты для моделирования кристаллов оксидного топлива ядерных реакторов, его структурных аналогов, а также других систем методами частиц. Также имеются 3 масс-спектрометра: 1 времяпролетный масс-спектрометр PHI TRIFT V nanoTOF и 2 модифицированных масс-спектрометра МИ-1201. Последние, благодаря реализации статического режима измерений, обеспечивают определение ультрамалых концентраций инертных газов, включая изотопы гелия.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) УрФУ и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 50 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае международным реферативным базам данных научных изданий и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и ежегодно обновляется.

4.6. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры.

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).



## **5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Для обеспечения инклюзивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов программа аспирантуры реализует адаптивные условия обучения:

- предоставление возможности обучаться по индивидуальному учебному плану и индивидуальному графику обучения,
- организация свободного посещения занятий с консультациями преподавателей посредством сети Интернет.

## **6. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Запланированные результаты освоения образовательной программы аспирантуры формируются поэтапно в рамках дисциплин и практики в соответствии с учебным планом. Оценка результатов освоения программы аспирантом проводится в форме промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме сдачи аспирантом кандидатских экзаменов, зачетов по элективной и факультативной дисциплинам, научно-исследовательской практике, научно-исследовательской деятельности и подготовке диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Форма и порядок проведения промежуточной аттестации для кандидатских экзаменов устанавливаются министерством науки и высшего образования Российской Федерации, по другим дисциплинам – локальными нормативными актами университета.

Итоговая аттестация проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», и требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленным Положением о присуждении ученых степеней в УрФУ.

## **7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания учебно-методического совета института</b>	<b>Дата заседания учебно-методического совета института</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя ПА</b>