

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**

Приборы и методы экспериментальной физики

| Перечень сведений о программе аспирантуры | Учетные данные |
|---|--|
| Программа аспирантуры <i>Приборы и методы экспериментальной физики</i> | Код ПА <i>1.3.2</i> |
| Группа специальностей <i>Физические науки</i> | Код <i>1.3</i> |
| Федеральные государственные требования (ФГТ) | Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951 |
| Самостоятельно утвержденные требования (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 |

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 [полное наименование] |
|---|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|
| 1 | Кружалов Александр Васильевич | д-р физ.-мат. наук, профессор | Профессор- исследователь | Кафедра экспериментальной физики ФТИ |
| 2 | Иванов Владимир Юрьевич | к. физ.-мат. наук, доц. | Зав. кафедрой | Кафедра экспериментальной физики ФТИ |

Рекомендовано:

учебно-методическим советом института Физико-технологического

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 2021г. №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:

- ФГБУН Институт промышленной экологии УрО РАН;
- ФГБУН Институт физики металлов УрО РАН;
- ФГБУН Институт химии твердого тела УрО РАН;
- ФГБУН Институт электрофизики УрО РАН;
- АО «Институт реакторных материалов».

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 1.3.2 Приборы и методы экспериментальной физики, согласованы с представителями работодателей – социальными партнерами.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Выпускник аспирантуры сможет осуществлять профессиональную деятельность в области:

- изучение фундаментальных физических явлений и процессов, которые могут быть использованы для создания принципиально новых приборов и методов экспериментальной физики;
- создание принципиально новой научной аппаратуры и приборов для экспериментальных исследований в различных областях физики, разработка новых принципов и методов измерений физических величин, основанных на современных достижениях в различных областях физики и позволяющих существенно увеличить точность, чувствительность и быстродействие измерений;
- исследование фундаментальных ограничений на точность измерений;
- разработка методов математической обработки экспериментальных результатов, моделирование физических явлений и процессов;
- создание новых технологий ядерно-физического эксперимента и экспериментов с использованием полей ионизирующих излучений и потоков ускоренных частиц;

Выпускник сможет осуществлять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях всех организационно-правовых форм, осуществляющих деятельность в области фундаментальных и прикладных научных исследований в различных областях физики, разработки, проектирования, производства, испытания, наладки и эксплуатации экспериментального оборудования, основанных на новых принципах и методах измерений физических величин, подготовки кадров для научных организаций и промышленных предприятий.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- фундаментальные физические явления и процессы;
- технологии (методы и аппаратура) натурального физического эксперимента;
- технологии (методы и средства) вычислительного физического эксперимента;
- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические и физико-медицинские технологии;
- физическая экспертиза.

2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Аспирант готовится к следующим видам и задачам профессиональной деятельности:

Таблица 1

Перечень видов профессиональной деятельности и соответствующих им профессиональных задач

| № пп | Вид (виды) профессиональной деятельности (ВПД) | Профессиональные задачи (ПЗ) |
|------|---|--|
| 1 | Научно-исследовательская деятельность в области приборов и методов экспериментальной физики, в том числе: | <ul style="list-style-type: none">– проведение исследований в области физического эксперимента;– разработка промышленных технологий, базирующихся на современных достижениях в различных областях физики и техники; |

| | | |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – разработка программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для проведения научно-исследовательских работ; – сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач; – разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; – подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; – участие в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах; – разработка физических и математических моделей процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; – защита объектов интеллектуальной собственности и управление результатами научно-исследовательской деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> – создание теоретических моделей приборов и методов экспериментальной физики; – создание математических моделей для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области проектирования современных физических приборов. |
| 2 | <p>Преподавательская деятельность по образовательным программа высшего образования</p> | <p>Методическое обеспечение преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение отечественного и зарубежного опыта педагогической деятельности в избранной области; – проведение образовательного процесса при обучении избранным дисциплинам с использованием современных технологий; – разработка авторских учебных программ, методов и различных форм обучения; – разработка различных форм оценивания знаний обучающихся. |

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 | Научный компонент | |
| 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 | Образовательный компонент | |
| 2.1 | Дисциплины, направленные на подготовку и сдачу кандидатских экзаменов: -История и философия науки -Иностранный язык -Специальная дисциплина (Приборы и методы экспериментальной физики) | Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплин и практики |
| 2.2 | Элективные дисциплины: - Наукометрия и современные информационно-коммуникативные технологии в науке | |
| 2.3 | Научно-исследовательская деятельность и практика: - научно-исследовательская практика - научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации | |
| 3 | Итоговая аттестация | 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. М 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный М 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.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории (г. Екатеринбург, ул. Мира, 21, Ф-254, Ф-349, Ф-372, Ф-144).

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. Мира, 21, Ф-437, Ф-112, Ф-114, Ф-350, Ф-144.

Для реализации программы аспирантуры в распоряжении института имеются следующие лаборатории с экспериментальными установками:

- Центр параллельных вычислений Ф-214 (Высокопроизводительный вычислительный кластер. Управляющий узел: Двухпроцессорный двухядерный сервер Sun Fire X4200 M2 2x2216 в комплектации: 2 процессора Opteron 2216, 8 Гб оперативной памяти, 4 диска 146 Гб SAS; Расчетные узлы: 9 двухпроцессорных двухядерных серверов Sun Fire X4100 M2 2x2216 в комплектации: 2 процессора Opteron 2216, 4 Гб оперативной памяти, 2 диска 73 Гб SAS; 12 двухпроцессорных узлов HP ProLiant DL 145 G2 (Opteron 2 ГГц). Каждый узел содержит 1 Гб оперативной памяти и жесткий диск 80 Гб; Тип расчетной сети: Gigabit Ethernet; - Операционная система: Rocks Cluster Distribution 4.2.1; Коммуникационная библиотека: Интерфейс Передачи Сообщений MPICH2; Система управления очередью заданий: Sun Grid Engine; Компиляторы: GNU C/C++, Fortran 77, 90; Библиотеки: ACML, BLACS и ScaLapack);
- Учебно-научная лаборатория физики твердого тела Ф-264 (Автоматизированные лабораторные стенды с источниками возбуждающего излучения: стенд для измерения рентгенолюминесценции материалов, стенд для измерения фотолюминесценции материалов, стенд для исследования оптического поглощения материалов, стенд для исследования термостимулированной люминесценции материалов);
- Научно-исследовательская лаборатория спектроскопических измерений Ф-275-277 (Поверочный стенд, экспериментальная установка для исследования радиационно-оптических свойств твердых тел);
- Научно-исследовательская лаборатория высокотемпературных воздействий Ф-164 (Стенд высокотемпературных воздействий на материалы «Плазмотрон»);
- Учебно-научный инновационно-внедренческий центр радиационной модификации свойств материалов Ф-174 (Линейный ускоритель электронов, конвейер для подачи материалов в зону облучения, аппаратура радиационного контроля);
- Учебно-научная мессбауэровская лаборатория Ф-052 (Мессбауровский спектрометр высокого скоростного разрешения, компьютер, контрольно-измерительная аппаратура);
- Лаборатория высокотемпературного синтеза материалов Ф-366 (Высокотемпературная вакуумная печь);
- Лаборатория радиационного контроля и твердотельной дозиметрии Ф-318 (ИКЛ спектрометр КЛАВИ, установка для измерения термолюминесценции, ОСЛ спектрометр);
- Лаборатория фотоники и ВУФ спектроскопии Ф-258 (Спектрометр оптического поглощения LAMBDA-35, Оптический спектрометр LS-55, УФ спектрометр высокого разрешения);
- Лаборатория рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии Ф-314 (Рентгеновской фотоэлектронный спектрометр PHI 5000 VersaProbe);
- Учебная лаборатория спектрометрии Ф-345 – Ф-347 (Стенды, оснащенные контрольно-измерительной аппаратурой, спектрометрами, компьютеры с лицензионным ПО);

- Учебная лаборатория физических полей Ф-355 (Стенды, оснащенные контрольно-измерительной аппаратурой, источниками физических полей различной природы);
- Научно-исследовательская лаборатория электроники рентгеновских приборов Ф-149-151, Ф-362 (Источники ионизирующих излучений, контрольно-измерительная аппаратура, рентгенофлуоресцентные анализаторы состава вещества, компьютеры);
- Учебная лаборатория прикладной ядерной физики Ф-246 (Лабораторные ядерно-физические стенды, контрольно-измерительная аппаратура, компьютеры);
- Учебная лаборатория дозиметрии Ф-248 (Источники ионизирующих излучений, детекторы ионизирующих излучений, дозиметры, радиометры);
- Учебно-научная лаборатория физики твердого тела Ф-264 (Автоматизированные лабораторные стенды с источниками возбуждающего излучения, монохроматорами, регистрирующей аппаратурой, устройства получения вакуума и приборы его измерения);
- Вузовско-академическая радоновая лаборатория Ф-263 (Стенд для поверки радонометров, радон-монитор «Alpha-Guard», компьютер);
- Научно-исследовательская лаборатория спектроскопических измерений Ф-275-277 (Поверочный стенд, экспериментальная установка для исследования радиационно-оптических свойств твердых тел);
- Учебная лаборатория электронных ускорителей Ф-165 (Импульсный ускоритель электронов, контрольно-измерительная аппаратура, вакуумная техника);
- Учебная лаборатория атомной физики Ф-154, Ф-156 (стенды для проведения лабораторных работ, контрольно-измерительная и наладочная аппаратура)
- Учебно-исследовательская лаборатория Магнитного резонанса и электроники Ф-128 (Спектрометр электронного парамагнитного резонанса Bruker Elexys E-580)
- Научно-исследовательская лаборатория квантовой магнитометрии Ф-126 (Оверхаузеровский магнетометр-градиометр MMPOS-2GPS)
- Учебно-исследовательская лаборатория Рентгеноструктурного анализа Ф-136, Ф-138 (Диффрактометр Shimadzu XRD-7000, PAN Analytical X'Pert PRO)

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека УрФУ и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 50% 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. М 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный М 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. 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, зачета по элективной дисциплине, 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

| Номер листа изменений | Номер протокола заседания учебно-методического совета института | Дата заседания учебно-методического совета института | Всего листов в документе | Подпись руководителя ПА |
|-----------------------|---|--|--------------------------|-------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |