

Министерство науки и высшего образования российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Осетинский государственный университет
Имени Коста Левановича Хетагурова»



ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В
АСПИРАНТУРЕ (программа аспирантуры)

Группа научных специальностей
03.06.01. Физика и астрономия

Научная специальность
1.3.11. Физика полупроводников

Основная образовательная программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программа аспирантуры) составлена на основе Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденных Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20.10.2021 № 951, учебным планом программы аспирантуры по научной специальности 1.3.11. Физика полупроводников, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова» от 28.03.2024 г., протокол № 8.

Составитель ООП: д.ф.-м.н., зав. кафедрой физики конденсированного состояния, профессор Т.Т. Магкоев.

Основная образовательная программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программа аспирантуры) по научной специальности 1.3.11. Физика полупроводников обсуждена на заседании кафедры физики конденсированного состояния (протокол № 7 от 20.02.2024 г.)

Заведующий кафедрой



Т.Т. Магкоев

Одобрена советом

физико-технического факультета (протокол № 6 от «18» апреля 2024 г.)

Председатель



А.А. Даурова

Согласовано:

Начальник отдела по подготовке
научно-педагогических кадров



Г.С. Кубанцева

« » _____ 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

- 1.1. Общая характеристика основной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы для разработки ООП

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

- 2.1. Область профессиональной деятельности выпускников
- 2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников
- 2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников
- 2.4. Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

- 3.1. Перечень формируемых компетенций.
- 3.2. Паспорта компетенций

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы аспирантуры.

- 4.1. Календарный учебный график
- 4.2. Базовый учебный план
- 4.3. Рабочие программы дисциплин
- 4.4. Рабочие программы практик
- 4.5. Программа научных исследований
- 4.6. Программа итоговой аттестации

5. Фактическое ресурсное обеспечение реализации образовательной программы

- 5.1. Электронная информационно-образовательная среда вуза
- 5.2. Кадровое обеспечение
- 5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса
- 5.4. Финансовое обеспечение

1. Общие положения

1.1. Общая характеристика основной образовательной программы

Настоящая ООП подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программа аспирантуры) по научной специальности 1.3.11. Физика полупроводников представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в СОГУ с учетом потребностей регионального рынка труда на основе 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).

Целью ООП является создание аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик и научных исследований, программы итоговой аттестации, фонда оценочных средств.

Срок освоения программы аспирантуры по научной специальности 1.3.11. физика полупроводников согласна приложению к Федеральным государственным требованиям составляет 3 года. Объем программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01. физика и астрономия, научной специальности 1.3.11. физика полупроводников составляет 188 з.е.

При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие высшее образование (специалитет или магистратура).

1.2. Нормативные документы для разработки ООП

Настоящая образовательная программа разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 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)»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» (с изменениями на 18.11.2020);

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.08.2021 № 786 «Об установлении соответствия направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре(адъюнктуре) научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 № 118»;

- Уставом СОГУ;

- локальными нормативными актами СОГУ.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии, в первую очередь – в области физики полупроводников, в различных сферах деятельности:

2.1.1. в научно-производственной сфере — наукоемкие высокотехнологичные предприятия оборонно-промышленного комплекса, общего и специального машиностроения, ядерно-энергетического комплекса, электронной промышленности,

предприятия, специализирующиеся в области проектирования и создания новых материалов, а также научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля;

2.1.2. в социально-экономической сфере — научные фонды и институты развития, управляющие компании, наукоемкие и инновационные бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников являются:

2.2.1. физические системы различного масштаба;

2.2.2. физические процессы различных уровней организации,

2.2.3. процессы функционирования физических законов;

2.2.4. физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии;

2.2.5. физическая экспертиза и мониторинг.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников

2.3.1. научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;

2.3.2. преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

2.4. Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

2.4.1. преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации;

2.4.2. решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника;

2.4.3. самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта;

2.4.4. организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических, инновационных) проектов;

2.4.5. Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным взаимодействием коллективов исполнителей.

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

3.1. Перечень формируемых компетенций

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать универсальными компетенциями в соответствии с Паспортом специальности, ФГТ:

1. способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.3.11 физика полупроводников;
2. способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
3. готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

3.2. Паспорта компетенций

Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практикам и научным исследованиям, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры приведены в паспортах компетенций.

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график приведен в приложении.

4.2. Базовый учебный план

Базовый учебный план подготовки аспиранта приведен в приложении 2. Он составлен в соответствии с ФГТ по направлению подготовки 03.06.01 физика и астрономия, научной специальности 1.3.11 физика полупроводников.

На основе базового учебного плана для каждого обучающегося формируется индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы аспирантуры на основе индивидуализации ее содержания и графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научно-исследовательской работы обучающегося.

4.3. Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы учебных дисциплин приведены в приложении 4 в соответствии с рабочим учебным планом.

В базовую часть входят дисциплины «Иностранный язык» и «История и философия науки», направленные на формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом, и на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В вариативную часть входят дисциплины, определенные вузом самостоятельно и направленные на расширение и углубление универсальных и общепрофессиональных компетенций, установленных ФГТ, а также на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, установленных вузом.

Список рабочих учебных программ аспирантуры по направлению 03.06.01 физика и астрономия, профиль подготовки 1.3.11 физика полупроводников, в соответствие с учебным планом.

1. Иностранный язык.
2. История и философия науки.
3. Методология научного исследования.
4. Физика полупроводников.
5. Оптические и магнитооптические явления в полупроводниках.
6. Полупроводниковые структуры пониженной размерности и сверхструктуры.
7. Магнитные полупроводники.
8. Электронные процессы при адсорбции на поверхности конденсированных сред.
9. Электронно-адсорбционные свойства межфазных границ раздела неоднородных наноструктур.
10. Исследовательская практика.

4.4. Рабочие программы практик

СОГУ определяет вид и способы проведения практики самостоятельно в соответствии с локальными нормативными актами.

Аспиранты, совмещающие освоение программы аспирантуры с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям программы аспирантуры к проведению практики. Учебный план предусматривает педагогическую практику. Программы практик приведены в приложении 2.

4.5. Программа научных исследований

Научный компонент программы аспирантуры включает:

научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание **научной** степени кандидата наук (далее - диссертация) к защите; подготовку 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;

промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

4.6. Программа итоговой аттестации

Программа итоговой аттестации составляется в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»⁴ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 35, ст. 4137; 2016, № 22, ст. 3096). Итоговая аттестация завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «СОГУ» и включает в себя представление диссертации на предварительную экспертизу. Программа итоговой аттестации прилагается.

5. Фактическое ресурсное обеспечение реализации образовательной программы

5.1. Электронная информационно-образовательная среда вуза

Электронная информационно-образовательная среда организации (nosu@nosu.ru) обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), 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.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных

технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Каждый аспирант в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к ЭБС и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающимся и научно-педагогическим работникам из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», к материалам, необходимым для образовательной и научно-исследовательской деятельности.

5.2. Кадровое обеспечение

Не менее 60 % процентов численности штатных научных и (или) научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры (адъюнктуры), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

В университете сформирован высококвалифицированный профессорско-преподавательский коллектив. Его основу составляют штатные преподаватели кафедр, имеющие большой стаж педагогической деятельности. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) от общего количества научно-педагогических работников организации составляет 80 % (по ФГТ - не менее 60%).

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет , из них в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science - , Scopus - (по стандарту - не менее 2), в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования - (по стандарту - не менее 20).

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника в СОГУ (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 600 тыс. рублей.

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 90 %.

Научными руководителями аспирантов являются высококвалифицированные специалисты, имеющие ученую степень, осуществляющие самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в области 1.3.11 - физики полупроводников, имеющие публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющие апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Список основных научных руководителей аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 физика и астрономия, научная специальность 1.3.11 Физика полупроводников

Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Кафедра
Магкоев Тамерлан Таймуразович	Доктор физико-математических наук, профессор	Физика конденсированного состояния
Туриев Анатолий Майранович	Доктор физико-математических наук, доцент	Физика и астрономия

5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

5.3.1. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

ФГБОУ ВО СОГУ 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.

Материально-технические условия реализации ООП соответствуют требованиям ФГТ. СОГУ имеет специальные 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. Специальные

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

Кафедра СОГУ, ведущая подготовку аспирантов по научной специальности 1.3.11 – физика полупроводников, имеет набор необходимого лабораторного оборудования для обеспечения преподавания специальных дисциплин, осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, а также обеспечения практик.

Перечень лабораторного оборудования кафедры, ведущей подготовку аспирантов по научной специальности 1.3.11 – физика полупроводников:

- 1) Рентгеновский дифрактометр XRD-700 Shimadzu;
- 2) Инфракрасный Фурье-микроскоп Nicolet iN10 Thermo Fisher Scientific;
- 3) Ультрафиолетовый спектрофотометр Evolution-300 Thermo Fisher Scientific;
- 4) Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICPE-9000 Shimadzu;
- 5) Жидкостный хроматограф Миллихром А-02;
- 6) Рентгеновский фотоэлектронный спектрометр K-alpha Thermo Fisher Scientific;
- 7) Нанозондовая лаборатория Ntegra-Aura NT-MDT;
- 8) Инфракрасный спектрометр InfraScan E -01;
- 9) Реактор роста углеродных нанотрубок Domna CV-03.

Для выполнения научных исследований аспирантам, предоставляется возможность использования оборудования федерального Центра коллективного пользования «Физика и технологии наноструктур», лаборатории мирового уровня «Физика поверхности и катализа» и лаборатории «Физика адсорбционных явлений».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

5.3.2. Учебно-методическое обеспечение

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда СОГУ обеспечивает одновременный доступ более 25 % обучающихся по программе аспирантуры. Подробный список ресурсов электронной библиотечной системы (ЭБС) размещен на сайте вуза:

1. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) <https://dvs.rsl.ru>
Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

2. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
3. ЭБС «Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](http://elibrarv.ru)» <http://elibrarv.ru> Самостоятельная регистрация на сайте
4. Универсальная баз данных East View <https://dlib.eastview.com> Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом. <http://www.studentlibrarv.ru>
Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям www.biblio-online.ru
Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
7. Springer Customer Service Center GmbH (база данных, содержащие электронные издания издательства Springer Nature за период 2011 - 2017 гг. (полнотекстовая коллекция в количестве 46 332 книг). <http://www.springer.com>

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

Норма обеспеченности образовательной деятельности учебными изданиями определяется исходя из расчета не менее одного учебного издания в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине (модулю), входящей в индивидуальный план работы.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.3.3. Финансовое обеспечение

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования 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 Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.08.2021 № 786 «Об установлении соответствия направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 № 118».