



**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт автоматизации и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук
(ИАиЭ СО РАН)**

УТВЕРЖДЕНА

**приказом директора ИАиЭ СО РАН
от 23.05.2024 № 241**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ
научная специальность 1.3.6 Оптика**

Новосибирск – 2024

Составители программы:

Ильичев Л.В.

Подивилов Е.В.

Суровцев Н.В.

Шапиро Д.А.

Программа обсуждена и одобрена на Ученом совете ИАиЭ СО РАН,
протокол № 24-05 от 14.05.2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	стр. 4
2. Характеристика направления подготовки	стр. 6
3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников	стр. 7
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса	стр. 9
5. Результаты освоения программы аспирантуры	стр. 10
6. Условия реализации программы аспирантуры	стр. 11
7. Контроль качества освоения программы аспирантуры	стр. 14
8. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченной возможностью здоровья	стр. 16

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры), реализуемая Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом автоматизации и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН) по научной специальности 1.3.6. Оптика представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России 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)», постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», Уставом ИАиЭ СО РАН.

Программа аспирантуры состоит из научного компонента, образовательного компонента, а также итоговой аттестации.

Структура программы 1.3.6. Оптика:

№	Наименование дисциплин (модулей) и разделов	Трудоемкость в з.е.
1.	Научный компонент	183
1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	117
1.2	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях и (или) заявок на патенты на изобретения	60
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	6
2.	Образовательный компонент	53
2.1	Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	22
2.1.1	<i>История и философия науки</i>	5
2.1.2	<i>Иностранный язык (английский)</i>	5
2.1.3	<i>Оптика</i>	12
2.2	Практика	23

2.2.1	Научно-исследовательская практика	23
2.3	Промежуточная аттестация по дисциплинам и практике	8
2.4	Факультативная дисциплина	3
3.	Итоговая аттестация	4
	ВСЕГО	240

Научный компонент программы 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;
- промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

Образовательный компонент программы включает дисциплины (модули) и практику, а также промежуточную аттестацию по указанным дисциплинам (модулям) и практике.

При реализации программы аспирантуры ИАиЭ СО РАН предусматривает возможность освоения аспирантами факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины являются необязательными для освоения аспирантом, трудоемкость факультативных дисциплин не входит в общую трудоемкость программы.

Итоговая аттестация по программе аспирантуры 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».

Программа аспирантуры содержит комплект документов, в которых определены требования к результатам ее освоения, содержащий план научной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей) и практики.

План научной деятельности включает в себя примерный план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы, распределение указанных этапов и итоговой аттестации аспирантов.

Перечень этапов освоения образовательного компонента программы аспирантуры, распределение курсов дисциплин (модулей) и практики определяются учебным планом.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

В рамках освоения образовательной программы аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Исходя из этого, подготовка в аспирантуре предполагает акцент на формирование способностей к научно-исследовательской деятельности:

- способность к подготовке и проведению научно-исследовательских работ;
- способность к анализу и обобщению результатов научного исследования на основе современных междисциплинарных подходов;
- знание современных методов исследования, способность использовать в исследованиях тематические сетевые ресурсы, базы данных, информационно-поисковые системы.

Программа предполагает совершенствование знаний в области философии, иностранного языка, ориентированных на профессиональную деятельность. Важным фактором является формирование у аспирантов профессионального мышления, воспитание гражданственности, развитие системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности.

Срок освоения программы аспирантуры составляет 4 (четыре) года, форма обучения – очная.

Общая трудоемкость программы аспирантуры 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий. Одна зачетная единица равняется 36 учебным часам (по 45 минут). Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура), в том числе лица, имеющие образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации.

Лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных испытаний на конкурсной основе (дисциплина, соответствующая научной специальности).

Язык преподавания по программе аспирантуры – русский.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются: физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

Направления исследований:

Развитие физических основ волновой оптики, включая физические процессы интерференции, дифракции, поляризации и когерентности света.

Принципы формирования световых пучков и электромагнитных полей субволновых масштабов. Структурированный свет, в том числе спиральные пучки. Оптика анизотропных, движущихся, нестационарных сред, металлооптика и плазмоники.

Формирование и обработка оптических изображений, топография и томография. Оптика световодов, плазмонных и гибридных волноводов. Конфокальная микроскопия и оптическая микроскопия ближнего поля.

Развитие физических основ геометрической оптики. Распространение и преобразование световых пучков. Новые принципы построения оптических систем и инструментов. Явления на границах оптических сред. Фотометрия.

Развитие физических основ молекулярной оптики и спектроскопии. Частотная и пространственная дисперсия, поглощение, отражение, преломление и рассеяние света. Оптическая активность сред и структур.

Оптические исследования фундаментальных свойств материи. Исследования квантовой природы света. Спонтанные и вынужденные процессы. Статистика фотонов. Оптические методы передачи и обработки информации, физические основы квантовых вычислений.

Излучение, поглощение и рассеяние света изолированными и взаимодействующими атомами, молекулами и ионами. Физические основы процессов люминесценции и спектроскопических методов исследования веществ. Поляризационные явления.

Разработка базовых принципов построения источников светового излучения и функционирования фотонных и оптоэлектронных устройств. Лазерная спектроскопия, оптические прецизионные измерения, стандарты частоты и времени, квантовые сенсоры.

Спектроскопия одиночных атомов, молекул, ионов и квантоворазмерных объектов, а также газовых, плазменных и конденсированных сред.

Фундаментальные исследования воздействия света на вещество и одиночные частицы. Передача энергии-импульса, динамические процессы при взаимодействии света с веществом, процессы выделения энергии веществом при световом воздействии. Оптика сред при внешних воздействиях.

Световое управление движением и квантовыми состояниями атомномолекулярных систем. Селективное заселение состояний и когерентное управление квантовыми системами.

Исследования физических основ фотоэлектрических явлений, фотохимических и кинетических процессов в газах, плазме, конденсированных средах и в биофизических объектах. Исследования принципов регистрации излучения.

Развитие физических основ квантовой и нелинейной оптики и спектроскопии. Самовоздействие света в среде.

Оптика ультракоротких импульсов. Распространение оптических импульсов сверхвысоких мощностей и сверхмалых длительностей.

Оптика и спектроскопия сложных атомно-молекулярных систем, наноструктур, мезоскопических систем, метаструктур и наноматериалов.

Оптика звездных и планетарных атмосфер. Рентгеновская оптика и физика многозарядных ионов. Синхротронное излучение и его применение при исследовании структур и материалов.

Область науки: естественные науки

Группа научных специальностей: 1.3. Физические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

- физико-математические;
- технические.

Шифр научной специальности: 1.3.6. Оптика.

4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

План научной деятельности

План научной деятельности включает в себя примерный план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры, распределение указанных этапов и итоговой аттестации аспирантов.

Учебный план

Учебный план определяет перечень этапов освоения образовательного компонента программы аспирантуры, распределение дисциплин и практики, научного компонента и итоговую аттестацию по курсам и семестрам.

Рабочие программы дисциплин

В целях организации и ведения учебного процесса по программе аспирантуры разработаны и утверждены рабочие программы дисциплин и представлены отдельными документами.

Программа практики

В целях организации и проведения практики разработана и утверждена программа научно-исследовательской практики. Она представлена отдельным документом.

Календарный учебный график

Календарный учебный график является приложением к учебному плану, в котором в виде таблицы условными знаками (по неделям) отражены виды учебной деятельности: теоретическое обучение, научный компонент, практика, промежуточная аттестация, итоговая аттестация и периоды каникул.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Планируемыми результатами научной деятельности аспиранта являются:

- публикации за авторством аспиранта, 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, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, в количестве, утвержденном постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- подготовленная диссертация за авторством аспиранта на соискание ученой степени кандидата наук, соответствующая критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» и постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Планируемыми результатами освоения дисциплин являются:

- получение знаний по основным историческим аспектам, теоретическим положениям, практическим методам и приемам проведения научных исследований, овладение навыками выбора темы научного исследования, научного поиска, анализа, экспериментирования с использованием информационных технологий на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых;

- повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (специалитет/магистратура), и овладение необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции;

- знание основных проблем в области истории и философии науки, формирование философско-методологических установок будущих ученых;

- документы, подтверждающие сдачу кандидатских экзаменов.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

ИАиЭ СО РАН 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.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ИАиЭ СО РАН 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. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Не менее 60% процентов численности штатных научных и научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры имеют ученую степень и (или) ученое звание.

Научный руководитель аспиранта:

- имеет ученую степень доктора наук, или в отдельных случаях по решению Ученого совета ИАиЭ СО РАН ученую степень кандидата наук;
- осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность по соответствующему направлению исследований в рамках научной специальности за последние 3 года;
- имеет публикации по результатам осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности в рецензируемых отечественных и (или) зарубежных научных журналах и изданиях;
- осуществляет апробацию результатов научной (научно-исследовательской) деятельности, в том числе участвует с докладами по тематике научной (научно-исследовательской) деятельности на российских и (или) международных конференциях, за последние 3 года.

Научный руководитель:

- оказывает аспиранту содействие в выборе темы диссертации и составлении индивидуального плана научной деятельности;

- осуществляет руководство научной (научно-исследовательской) деятельностью аспиранта (в том числе при необходимости при выполнении экспериментов, технических разработок, при проведении наблюдений и измерений, изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по исследуемой тематике), направленной на подготовку диссертации;

- консультирует аспиранта по вопросам подготовки диссертации к защите;

- осуществляет первичное рецензирование подготовленного аспирантом текста диссертации, а также текстов научных статей и (или) докладов, подготовленных аспирантом в рамках выполнения индивидуального плана научной деятельности, для представления на конференциях, симпозиумах и других коллективных обсуждениях;

- осуществляет контроль за выполнением аспирантом индивидуального плана научной деятельности.

Лекционные и практические занятия, семинары, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях ИАиЭ СО РАН, оснащенных стационарным и переносным мультимедийным оборудованием, настенными экранами, маркерными досками.

Аспирант работает в лабораториях, имеющих современное высокотехнологичное оборудование, участвует в выполнении актуальных грантов российских научных фондов и проектов РАН, принимает участие в ежегодных конкурсах научных работ ИАиЭ СО РАН и конкурсе молодых ученых Института. Аспирантам предоставляется возможность участия в конференциях и симпозиумах со своими докладами.

ИАиЭ СО РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам. Библиотечный фонд содержит основные российские реферативные и научные журналы по физическим и смежным наукам, внесенные в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», утвержденный ВАК Министерства образования и науки РФ. Институт располагает научными журналами и трудами научных конференций.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации.

Электронная информационно-образовательная среда ИАиЭ СО РАН обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы. Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

В учебном процессе и проведении научных исследований аспирантами используется материально-техническая база научных подразделений института, включающая экспериментальные установки, большую часть которых составляют разработанные и созданные в институте уникальные спектроскопические и исследовательские комплексы, а также современное измерительно-диагностическое оборудование.

Финансовое обеспечение основной образовательной программы аспирантуры по научной специальности 1.3.6 Оптика, осуществляется в объеме не ниже установленных Минобрнауки РФ базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги по реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Контроль качества освоения программ аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию аспирантов и итоговую аттестацию аспирантов.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку хода этапов проведения научных исследований, освоения дисциплин (модулей), прохождения практики в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности и индивидуальным учебным планом.

Текущий контроль успеваемости по этапам осуществления научной деятельности аспиранта проводится с участием научного руководителя.

Научный руководитель обеспечивает контроль за своевременным выполнением аспирантом индивидуального плана научной деятельности.

Промежуточная аттестация аспирантов обеспечивает оценку результатов осуществления этапов научной (научно-исследовательской) деятельности, результатов освоения дисциплин (модулей), прохождения практики в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности и индивидуальным учебным планом.

Сдача аспирантом кандидатских экзаменов относится к оценке результатов освоения дисциплин (модулей), осуществляемой в рамках промежуточной аттестации.

Порядок сдачи кандидатских экзаменов и их перечень утверждаются Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель представляет в период проведения промежуточной аттестации отзыв о качестве, своевременности и успешности проведения аспирантом этапов научной (научно-исследовательской) деятельности.

Невыполнение аспирантом индивидуального плана научной деятельности, установленное во время промежуточной аттестации, признается недобросовестным выполнением аспирантом обязанностей по освоению программы аспирантуры и является основанием для отчисления аспиранта из организации.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одной или нескольким дисциплинам (модулям) образовательного компонента программы аспирантуры или непрохождение такой промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Аспирант, не ликвидировавший в установленный срок академическую задолженность, отчисляется из ИАиЭ СО РАН как не выполнивший обязанность по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению индивидуального учебного плана.

Итоговая аттестация по программам аспирантуры проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике».

К итоговой аттестации допускается аспирант, полностью выполнивший индивидуальный план работы, в том числе подготовивший диссертацию к защите.

Итоговая аттестация является обязательной.

ИАиЭ СО РАН дает заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» (далее - заключение) в котором отражаются личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ аспиранта, соответствие диссертации требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, принятых к публикации и (или) опубликованных аспирантом.

Аспиранту, успешно прошедшему итоговую аттестацию по программе аспирантуры (далее - выпускник), не позднее 30 календарных дней с даты проведения итоговой аттестации выдается заключение и свидетельство об окончании аспирантуры.

Аспирантам, не прошедшим итоговую аттестацию, а также аспирантам, освоившим часть программы аспирантуры и (или) отчисленным из организации, выдается справка об освоении программ аспирантуры или о периоде освоения программ аспирантуры.

Аспирантам, получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об освоении программ аспирантуры, а также заключение, содержащее информацию о несоответствии диссертации

критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике».

8. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится в зависимости от их индивидуальных потребностей, в т.ч. по индивидуальному учебному плану и с применением адаптированных программ дисциплин (модулей) и практик. При необходимости обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется социально-психологическая помощь и сопровождение.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья ИАиЭ СО РАН вправе продлить срок освоения образовательной программы не более чем на один год.

Выбор мест прохождения практик лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется с учетом их состояния здоровья и требований по доступности.

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