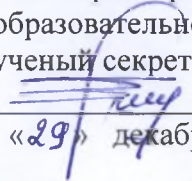




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт автоматизации и процессов управления
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(ИАПУ ДВО РАН)

«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по научно-
образовательной деятельности,
ученый секретарь, к.т.н.

 С.Б. Змеу

«29» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИАПУ ДВО РАН
член-корреспондент РАН

 Р.В. Ромашко

«29» декабря 2021 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Группа научных специальностей 1.3. – «Физические науки»,
научная специальность 1.3.19. «Лазерная физика»

Образовательная программа «Лазерная физика»

Форма подготовки (очная)

Отдел оптоэлектронных методов исследования
газообразных и конденсированных сред ИАПУ ДВО РАН

курс 2 семестр 4
общая трудоемкость 108 час. / 3 з.е.
зачет 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации и срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденными приказом Министерства науки и образования и науки РФ от 20 октября 2021 № 951.

Программа учебной практики обсуждена на заседании МК ПКВК ИАПУ ДВО РАН, протокол № 3 от «17» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой МК ПКВК: д.ф.-м.н., профессор Галкин Н.Г.

Составитель: д-р физ.-мат. наук, профессор, О.Б. Витрик

Оборотная сторона титульного листа программы

I. Программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол № от « » 20 г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол № от « » 20 г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Программа учебной практики предназначена для аспирантов, обучающихся по основной образовательной программе «Лазерная физика» и входит в базовую часть учебного плана подготовки аспирантов.

При разработке программы учебной практики использованы федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по группе научных специальностей 1.3. – «Физические науки» и научной специальности 1.3.19. «Лазерная физика» и учебный план подготовки аспирантов по научной специальности «Лазерная физика», разработанный в федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Целью учебной практики является приобретение умений и навыков работы на основных экспериментальных установках отдела оптоэлектронных методов исследования газообразных и конденсированных сред ИАПУ ДВО РАН, а также освоение методов первопринципных расчетов и использования программных продуктов для моделирования процессов и подгонки экспериментальных данных.

Задачи учебной практики:

1. Закрепление теоретических, методических и экспериментальных знаний и умений в области физических основ оптоэлектроники, принципов выполнения прецизионных оптических измерений, лазерных методов исследования вещества, новых функциональных материалов фотоники, приобретенных при изучении теоретических дисциплин образовательной программы аспирантуры;
2. Формирование способности структурировать и преобразовать научное знание в соответствующей области в методический материал;

3. Овладение основами научно-методической и учебно-методической деятельности;

4. Формирование у аспирантов положительной мотивации к научной и методической работе в области лазерной физики, фотоники и оптоэлектроники.

В результате прохождения учебной практики формируется компетенция- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в лазерной физике фотонике и оптоэлектронике с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

В процессе прохождения практики аспиранты должны приобрести следующие умения и владения:

- уметь формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей,

- уметь осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом,

- владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.

- уметь использовать современное лабораторное оборудование для проведения эксперимента;
- уметь выбирать и применять методы исследования физических свойств функциональных материалов фотоники;
- уметь обосновано выбирать методы экспериментального исследования устройств, компонентов и функциональных материалов фотоники и оптоэлектроники;

- уметь рационально организовывать научную работу в выбранной области лазерной физики, фотонике и оптоэлектронике;
- уметь выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих при взаимодействии лазерного излучения с веществом;
- владеть навыками проведения НИР;
- владеть методами экспериментального исследования устройств, компонентов и функциональных материалов фотоники и оптоэлектроники;
- владеть навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;
- владеть различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.

Место учебной практики в структуре образовательной программы аспирантуры.

Учебная практика входит в базовую часть блока 2 структуры программы аспирантуры и является составной частью профессиональной подготовки аспиранта для получения квалификации «Исследователь». Она представляет собой вид практической деятельности аспирантов по осуществлению обучения работе на экспериментальном оборудовании, предназначенном, как для выполнения прецизионных оптических измерений и реализации лазерных методов исследования вещества, так и для исследования структурных и оптических свойств функциональных материалов фотоники, а также – для освоения методов первопринципного моделирования и программных продуктов для моделирования экспериментальных данных, укрепления навыков английского языка при чтении современной англоязычной научной периодики и навыков коммуникации с сотрудниками научных подразделений и вспомогательных служб.

Для выполнения программы учебной практики аспирант должен владеть знаниями и умениями по дисциплинам «Лазерная физика»

и «Иностранный язык» и активно осваивать новые знания в области современного научного оборудования.

Время и место проведения практики

Учебная практика, в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком, проводится на втором курсе в четвертом семестре. Форма проведения учебной практики – сосредоточенная.

Аспиранты проходят практику в отделе физики поверхности Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН (ИАПУ ДВО РАН).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц (216 час.).

№ п/п	Раздел практики	Часы	Формы контроля
1	Изучение конструкции и методик работы комплекса фемтосекундной лазерной литографии на базе лазерного источника Pharos Light Conversion и высокоточной системы моторизованных нанопозиционеров Aerotech	24	Отчет о работе с документами по установке. Подготовка кратких конспектов по процедурам лазерной литографии полимерных, и кристаллических образцов
2	Освоение методик работы с высоковакуумным оборудованием. Освоение методики магнетронного и электронно-лучевого напыления тонких пленок	30	Отчет о работе с документами по установке. Подготовка кратких конспектов по процедурам магнетронного и электронно-лучевого напыления тонких пленок алюминия и меди на кварцевые и

№ п/п	Раздел практики	Часы	Формы контроля
			кремниевые подложки.
3	Изучение конструкции и методик получения изображений на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S3400	24	Подготовка кратких конспектов по настройке и работе со сканирующим электронным микроскопом Hitachi S3400.
4	Освоение методики электронной литографии на базе сканирующего электронного микроскопа Hitachi S3400	30	Отчет о работе с документами по процедурам электронной литографии полимерных образцов
5	Освоение методик работы на комплексе комбинированной атомно-силовой микроскопии на базе оптической системы NT MDT Integra Spectra II для исследования морфологии образцов на микро- и нано-уровне	24	Подготовка кратких отчетов о методиках работы на сканирующем зондовым микроскопе обеспечивающих получения изображений микро/нанорельефа поверхности образцов.
6	Освоение методик работы на комплексе микроспектроскопии комбинационного рассеяния на базе оптической системы NT MDT Integra Spectra II	30	Подготовка кратких отчетов с описаниями методик ВКР картирования поверхности образцов.
7	Изучение конструкции и методик работы с перестраиваемым параметрическим фемтосекундным оптическим генератором Avesta TOPOL.	24	Подготовка кратких отчетов с методиками работы на перестраиваемом параметрическом фемтосекундном оптическом генераторе Avesta TOPOL

№ п/п	Раздел практики	Часы	Формы контроля
8	Изучение методик работы на комплексе нелинейной оптической микроспектроскопии на базе перестраиваемого параметрического фемтосекундного оптического генератора Avesta TOPOL.	30	Подготовка кратких отчетов с методиками работы на комплексе нелинейной оптической микроспектроскопии на базе перестраиваемого параметрического фемтосекундного оптического генератора Avesta TOPOL.
	ИТОГО	216	

II. ЭТАПЫ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Прохождение учебной практики включает в себя три этапа:

1. Подготовительный этап, на котором аспирант знакомится с целью и задачами практики, описаниями установок, планирующихся к изучению и освоению, составляет индивидуальный план прохождения учебной практики, в котором определяются объем и последовательность действий, составляющих содержание практики.
2. Основной этап, на котором аспирант выполняет действия, определенные индивидуальным планом прохождения практики.
3. Завершающий этап, на котором аспирант готовит отчеты по каждому этапу практики, включающие описание проделанной аспирантом работы, с необходимыми приложениями.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ПРАКТИКИ

Текущий контроль за прохождением практики осуществляет руководитель практики, контролируя соблюдение аспирантом индивидуального гра-

фика прохождения практики, объем и качество выполнения запланированных действий.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета по учебной практике, выставяемого руководителем практики по результатам защиты отчета по практике.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1. Маюрникова Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Маюрникова Л.А., Новосёлов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14381>.— ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru/14381.html>

2. Кожухар, В.М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Кожухар. - М. : Дашков и К, 2013. - 216 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415587>

3. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под общ. редакцией Л.Н. Патрикеева. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 431 с.: <http://window.edu.ru/resource/622/64622>

4. Оптические волноводы: [учебное пособие] /О. Б. Витрик.- Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. - 110 с.

5. Гончаренко, А.М. Основы теории оптических волноводов / А.М.Гончаренко, В.А.Карпенко. - М: МВТУ им. Баумана, 2004.— 542 с.

6. Гончаренко А.М. Основы теории оптических волноводов [Электронный ресурс]: монография/ Гончаренко А.М., Карпенко В.А., Гончаренко И.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2009.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10062>. — ЭБС «IPRbooks»

7. О.Б. Витрик. Основы информационной оптики: оптика спеклов и много-модовых интерферометров: учеб. пособие. – Владивосток: Изд. ДВГТУ. 2008. - 92 с.
8. Кульчин Ю.Н., Витрик О.Б., Камшилин А.А., Ромашко Р.В. Адаптивные методы обработки спекл-модулированных оптических полей. – М.: Физматлит, 2009. – 299 с.

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление [Электронный ресурс] : практическое пособие / Ю.Г. Волков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2009. - 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=169409>
2. Аникин, В.М. Диссертация в зеркале автореферата [Электронный ресурс]: Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественно-научных специальностей / В.М. Аникин, Д.А. Усанов - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=405567>
3. Резник, С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Д. Резник. - 2-е изд., перераб. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 520 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=207257>
4. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию [Электронный ресурс] : Практическое пособие / С.Д. Резник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406574>
5. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление [Электронный ресурс] : практическое пособие / Ю.Г. Волков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2009. - 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=169409>

V. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения учебной практики с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения учебной практики (с указанием номера помещения)
1	2	3
1.	Лекционная аудитория: мультимедийный проектор Panasonic PT-L556E – 1 шт; ноутбук; ИБП – 1 шт; настенный экран.	690014, г. Владивосток, ул. Радио 5, ИАПУ ДВО РАН, ауд. 129