

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«А.3.В.1 Научно-исследовательская деятельность»

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки

03.06.01 Физика и астрономия
(код и наименование направления подготовки)

Оптика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" февраля 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор кафедры РФиЭ

должность



подпись

Кучеренко М.Г.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направленности (профиля)

Оптика

наименование

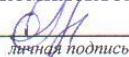


личная подпись

КУЧЕРЕНКО М.Г.

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Стрекаловская А.Д.

расшифровка подписи

№ регистрации 57210

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

аспирантов, обучающихся по дисциплине «А.3.В1 Научно исследовательская деятельность» является формирование у обучающихся по направлению 03.06.01 - Физика и Астрономия, направленности «Оптика» компетенций (ОПК-1, УК-1-3, ПК-1), способствующих развитию навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с постановкой и решением сложных задач в области нано- и молекулярной электроники и фотоники, наноплазмоники и оптики наноструктур. Данная цель освоения дисциплины продиктована современными требованиями повышения наукоемкого промышленного потенциала России. Кроме того, целью научных исследований является получение необходимых знаний, умений и навыков для осуществления научно-образовательной деятельности по физико-математическим дисциплинам в различных образовательных организациях, а также получение опыта работы в творческом научном коллективе.

Задачи:

- формирование профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов;
- формирование у аспирантов четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- освоение современных методов исследований в области теоретической и экспериментальной физики;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных данных;
- развитие способности грамотно ставить научные задачи и находить оптимальные пути их решений;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое с держание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 3 «Научные исследования»

Пререквизиты дисциплины: *А.1.Б.1 Иностранный язык, А.1.В.ОД.1 Оптика, А.2.В.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская практика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - теоретические и методологические основы оптики наноструктур; существующие междисциплинарные взаимосвязи.	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений,
Уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши / проигрыши ре-	генерированию новых идей при решении

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
лизации этих вариантов; - генерировать новые идеи в области спектроскопии отдельных молекул, атомов и наноструктур. <u>Владеть:</u> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач в области физики наноструктур.	исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<u>Знать:</u> - особенности научного познания, основные методологические и мировоззренческие проблемы, возникающие в современной науке; - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; - методы научно-исследовательской деятельности. <u>Уметь:</u> - критически оценивать поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных приемов решения задач; - использовать методы научного познания с учетом их возможностей в решении познавательных и исследовательских задач. <u>Владеть:</u> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - навыками выявления и описания закономерностей развития.	УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
<u>Знать:</u> - специфику и этические нормы взаимодействия с членами российских и международных исследовательских групп при осуществлении научно-образовательной деятельности. <u>Уметь:</u> - осуществлять личностный выбор области деятельности и ее планирование в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность. <u>Владеть:</u> - различными типами коммуникаций (в том числе на иностранном языке) при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
<u>Знать:</u> - основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения; - основные источники и методы поиска научной информации. <u>Уметь:</u> - находить и выбирать наиболее эффективные методы и технологии решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности; - обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли. - выдвигать научные гипотезы, находить и использовать необходимые данные и эффективно применять методы их логического анализа; - выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость, отличие от результатов исследований других ученых при соблюдении научной этики и авторских прав. <u>Владеть:</u>	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в выбранной области физики; - навыками публикации результатов научных исследований в рецензируемых научных изданиях.	
Знать: - научно-методические основы планирования и проведения физического эксперимента с использованием современных приборов и установок; - физические принципы работы научного лабораторного оборудования. Уметь: - применять современные экспериментальные методы для научных исследований в выбранной области физики; - анализировать полученные экспериментальные результаты. Владеть: - методами работы с технической документацией научного лабораторного оборудования; - современными методами анализа экспериментальных данных.	ПК*-1 способностью к планированию, подготовке и проведению научных исследований в области оптики с использованием актуальных теоретических подходов и современного лабораторного оборудования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 71 зачетных единиц (2556 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	756	756	540	504	2556
Контактная работа:	9	9	7	6	31
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	8,85	8,85	6,85	5,85	30,4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,6
Самостоятельная работа:	747	747	533	498	2525
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	94	94	67	72	327
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	93	93	67	71	324
- написание реферата (Р);	93	93	66	71	323
- написание эссе (Э);	93	93	67	71	324
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	93	93	66	71	323
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	93	93	66	71	323
- подготовка к коллоквиумам;	94	94	67	71	326
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	94	94	67	71	255

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		диф. зач.	диф. зач.	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Организация научно-исследовательской работы в вузах и научно-исследовательских учреждениях России	378				378
2	Наука и научное исследование	378				378
	Итого:	756				756

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Постановка научной проблемы исследования	378				378
4	Обзор научно-литературных источников исследования	378				378
	Итого:	756				756

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Разработка программы исследования, оформление экспериментальных планов исследования, технических процедур исследования	270				270
6	Проведение экспериментальных и/или теоретических исследований	270				270
	Итого:	540				540

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Обработка, анализ и интерпретация полученных результатов исследования	150				150
8	Написание и оформление научных работ	300				300
9	Подготовка отчета по НИД	54				54
	Итого:	504				504

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	2556				2556

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. «Организация научно-исследовательской работы в вузах и научно-исследовательских учреждениях России»

Классификация научных учреждений. Организация научных исследований в ВУЗах и научных учреждениях. Роль науки в современном обществе. Организационная структура науки в РФ. Подготовка научных и научно-педагогических кадров. Характеристика и проблематика ведущих научно-исследовательских институтов. Выбор области исследования. Формулировка цели, задач, перспективы исследования. Обоснование актуальности исследования. Формирование проблем и нерешенных задач в выбранной области исследований. Выбор направления достижения поставленной цели и способов решения сформулированных задач. Организация работы с научно-технической литературой и патентно-информационной. Сбор и реферирование научной литературы. Методика написания научного текста. Особенности написания научных рецензий. Составление первого варианта библиографии. Конкретизация темы исследования.

Раздел № 2. «Наука и научное исследование»

Понятие науки. Классификация наук. Научное исследование: понятие и классификация. Уровни научного исследования. Проблема, гипотеза и теория как структурные компоненты теоретического познания. Структурные элементы теории. Факты, теоретические обобщения и законы как структурные элементы эмпирического исследования. Этапы научно-исследовательской работы.

Раздел № 3. «Постановка научной проблемы исследования»

Предмет и область оптической спектроскопии. Приборы и оборудование оптической спектроскопии. Спектроскопия отдельных молекул. Нанофотоника и нанооптика. Аппаратная база нанооптики и нанофотоники. Понятие кинетической спектроскопии. Выбор темы научно-квалификационной работы. Изучение состояния вопроса по данным отечественных и зарубежных исследователей. Обоснование актуальности исследования. Формирование проблем и нерешенных задач в выбранной области исследований. Формулировка цели и решаемых задач научно-квалификационной работы.

Раздел № 4. «Обзор научно-литературных источников исследования»

Оформление библиографического тезауруса. Классические источники, современные зарубежные и отечественные исследования по данной проблеме. Работа с диссертационными исследованиями данной научной проблемы. Подготовка главы литературного обзора научной квалификационной работы.

Раздел № 5. «Разработка программы исследования, оформление экспериментальных планов исследования, технических процедур исследования»

Выбор, обоснование и проверка адекватности исследуемому явлению методов измерения экспериментального эффекта. Разработка протокола собственного эксперимента. Поэтапное планирование собственного эксперимента. Последовательный выбор и обоснование планов, схематизация.

Раздел № 6. «Проведение экспериментальных и/или теоретических исследований»

Эксперимент как метод познания в науке. Пассивный и активный научные эксперименты. Основные задачи эксперимента: выявление неизвестных характеристик объекта, проверка гипотезы, поиск оптимума. Задачи и методы их решения с помощью оптической спектроскопии. Основные виды эксперимента, стратегия и тактика проведения эксперимента. Подбор, изучение и отработка методик проведения эксперимента к направлению научной работы. Изучение и освоение лабораторного оборудования. Планирование экспериментов или разработка теоретических моделей изучаемых физических процессов и явлений. Разработка схемы эксперимента. Настройка экспериментальной уста-

новки, отработка методик, разработка программ для численных расчетов. Сбор и подготовка научных материалов, квалифицированная постановка экспериментов, обоснование комплекса исследуемых показателей и грамотное изложение методов их исследования. Проведение экспериментов или численных расчетов в рамках, поставленных в научно-квалификационной работе

Раздел № 7. «Обработка, анализ и интерпретация полученных результатов исследования»

Обработка и анализ полученных экспериментальных данных или результатов численной реализации математических моделей. Обобщение и систематизация результатов научных исследований. Сравнение полученных результатов с результатами других авторов, опубликованными в научной литературе. Сравнение результатов численного моделирования с экспериментальными данными. Проверка статистической значимости данных. Интерпретация результата. Качественный и количественный анализ результата. Контроль артефактов эксперимента. Формулировка заключения и выводы по результатам наблюдений и исследований. Подготовка текста и демонстрационного материала.

Раздел № 8. «Написание и оформление научных работ»

Структура учебной или научной работы. Рубрикация. Правила деления текста на главы и параграфы. Сокращения слов. Правила сокращения слов. Оформление таблиц. Вывод. Графический способ изложения иллюстративного материала. Схема. Оформление библиографического аппарата. Составление и оформление библиографического списка использованных источников. Группировка источников в библиографических ссылках. Требования к печатанию рукописи. Написание статей в научные журналы физического профиля по результатам проведенных экспериментальных и теоретических исследований.

Раздел № 9. «Подготовка отчета по НИД»

Формирование отчёта по научно-исследовательской деятельности в виде специально подготовленной рукописи, состоящей:

- титульный лист;
- введение с указанием актуальности темы, целей и задач, характеристики основных источников и научной литературы, определение методик и материала, использованных в ходе прохождения научно-исследовательской практики;
- основная часть (которая может делиться на параграфы и главы);
- заключение, содержащие выводы и определяющие дальнейшие перспективы работы;
- библиографический список;
- подбор материала по главам и разделам научно-квалификационной работы.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кучеренко, М.Г. Эситонные процессы в полимерных цепях / М.Г. Кучеренко, В.Н., Степанов В.Н. – Оренбург: Университет, 2013. -208 с. ISBN 978-5-4417-0177-8.
2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр.- 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2014. - 244 с. - - ISBN 978-5-394-02162-6.
3. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И. Н. Кузнецов. - Москва: Дашков и К, 2013. - 284 с. - ISBN 978-5-394-01947-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Кучеренко, М. Г. Процессы с участием электронно-возбужденных молекул на поверхностях твердых адсорбентов [Текст]: монография / М. Г. Кучеренко, Т. М. Чмерева. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 345 с. - Библиогр. в конце гл. - Прил.: с. 330-344. - ISBN 978-5-7410- 1137-9.
2. Алтунин, К.К. Оптика наноструктур и наноматериалов: учебное пособие / К.К. Алтунин. - 2-е изд. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Ч. 1. Микроскопические уравнения электродинамики. - 82 с. -ISBN

978-5-4475-0322-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240553>.

3. Алтунин, К.К. Оптика наноструктур и наноматериалов : учебное пособие / К.К. Алтунин. - 2-е изд. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Ч. 2. Уравнения для атомных переменных. - 61 с. - ISBN 978-5-4475-0323-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240554>.

4. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур: учебное пособие / А.А. Барыбин, В.А. Бахтина, В.И. Томилин, Н.П. Томилина. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593>.

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

2. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

3. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://ufn.ru/> - Журнал «Успехи физических наук».

2. <http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index> - Журнал экспериментальной и теоретической физики.

3. <http://www.quantum-electron.ru/> - Журнал «Квантовая электроника».

4. <http://journals.ioffe.ru> Журналы института Иоффе (С.-Петербург).

5. <http://www.nanorf.ru/> Российские нанотехнологии.

6. <http://micro.magnet.fsu.edu/primer/virtual/virtual.html> Мир оптики и микроскопии.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач РТС MathCAD 14.0.

4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

5. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

В процессе проведения научно-исследовательской работы аспиранты участвуют во всех видах научной работы проводимой на кафедре радиофизики и электроники и в Центре лазерной и информационной биофизики. Для проведения научно-исследовательской работы имеется следующее научное оборудование: ванна Ленгмюра-Блоджетт, лазерные системы на основе неодимового стекла, газовые лазеры, твердотельные лазеры с диодной накачкой, монохроматоры, спектрофотометры, люминесцентно-кинетические установки, флюориметры, осциллографы, генераторы, блоки питания, вольтметры, вакуумметр, фоторегирующие устройства, ультразвуковые сканеры и ванны, аквадистиллятор, аналитические весы, центрифуга.

Выше названное оборудование находится в аудиториях № 2532, 2533.