

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт новых материалов и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
_____ В.В. Кружаев
«__» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Образовательная программа <i>Оптика</i>	Код ОП <i>03.06.01</i>
Направление подготовки <i>Физика и астрономия</i>	Код направления и уровня подготовки <i>03.06.01</i>
Уровень подготовки <i>Подготовка кадров высшей квалификации</i>	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: <i>30.07.2014, № 867; с изменениями и дополнениями от 30.04.2015 № 464</i>

СОГЛАСОВАНО
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Шардаков Николай Тимофеевич	Д-р техн. наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра технологии стекла	
2	Парамонова Ольга Леонидовна	-	Старший преподаватель	Кафедра технологии стекла	

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Согласовано:

Начальник ОПНПК

Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

В рамках изучения дисциплины у аспирантов знаний в области волновой и геометрической оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля, оптического материаловедения

1.2. Язык реализации дисциплины - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у аспиранта следующих компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в области, соответствующей выбранной направленности: оптика (ПК-1);
- способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- фундаментальные законы, экспериментальные методы и подходы к решению задач в области волновой и геометрической оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля, оптического материаловедения.

Уметь:

- применять полученные знания для решения научных и прикладных задач в области волновой и геометрической оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля, оптического материаловедения;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками применения экспериментальных методов и теоретических вычислений для решения задач в области волновой и геометрической оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля, оптического материаловедения.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6		
1.	Аудиторные занятия	4	4	4		
2.	Лекции	4	4	4		
3.	Практические занятия					
4.	Лабораторные работы					
5.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104	-	104		
6.	Промежуточная аттестация	Э	-	Э		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	4	108		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3		

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Волновая оптика	Интерференция, дифракция, поляризация, когерентность света. Оптика анизотропных, движущихся и нестационарных сред, металлооптика. Оптика световодов.
P2	Геометрическая оптика	Формирование, распространение и преобразование световых пучков. Принципы построения оптических систем и инструментов. Явления на границах сред. Фотометрия.
P3	Оптическая спектроскопия	Молекулярная и атомная спектроскопия. Лазерная спектроскопия. Спектроскопия одиночных атомов.
P4	Оптическая обработка информации	Оптические методы передачи и обработки информации, физические основы квантовых вычислений. Формирование и обработка оптических изображений, топография.
P5	Оптические методы измерений и контроля	Оптические прецизионные измерения и стандарты.
P6	Оптическое материаловедение	Оптическая активность сред и структур. Оптика сред при внешних воздействиях. Оптические исследования фундаментальных свойств материи.
P7	Оптоэлектроника	Действие света. Фотоэлектрические явления. Детектирование излучения.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

«не предусмотрено»

4.2. Практические занятия

«не предусмотрено»

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

4.3.3. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика контрольных работ

не предусмотрено

4.3.5. Примерная тематика коллоквиумов

не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Волновая оптика					*							
Геометрическая оптика					*							

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 1)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Кингсеп, А.С. Основы физики. Курс общей физики. Том 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2007. — 704 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2200>. – Загл. с экрана.
2. Ландсберг, Г.С. Оптика : учебное пособие / Г.С. Ландсберг. - 6-е изд., стереот. - Москва : Физматлит, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969> (08.10.2018).
3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика : учебник / В.А. Алешкевич. - Москва : Физматлит, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1245-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69335> (08.10.2018).
4. Ахманов, С.А. Статистическая радиофизика и оптика. Случайные колебания и волны в линейных системах / С.А. Ахманов, Ю.Е. Дьяков, А.С. Чиркин. - Москва : Физматлит, 2010. - 424 с. - ISBN 978-5-9221-1204-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67715> (08.10.2018).

7.1.2. Дополнительная литература

1. Якушенков, Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю.Г. Якушенков. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994> (08.10.2018).
2. Тулинов, Е.С. Электронные приборы : учебное пособие / Е.С. Тулинов, П.М. Лямин, А.А. Булычев. - Москва : ДМК Пресс, 2006. - 400 с. - ISBN 5-89818-048-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131065> (08.10.2018).

7.2. Методические разработки

не используются

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office 2010
3. Mathcad 2014

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>.

Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>.

Scopus: <http://www.scopus.com>.

Reaxys: <http://reaxys.com>.

Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>.

7.5. Электронные образовательные ресурсы

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>

Поиск <http://library.urfu.ru/search>;

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аспиранты кафедры обеспечены специальными помещениями для проведения занятий:

- лекционного типа с наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим программам дисциплин (модулей) (аудитории Х-120-11);

- занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащённых компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (аудитории Х-120-6);

- лабораторных и научно-исследовательских работ (аудитории Х-120-1, Х-120-2, Х-120-4).

Экспериментальная база кафедры включает спектрометры, интерферометры, рефрактометр, поляриметр, пирометр, оптическую скамью, лазерные источники, многоэлементные приёмники излучения, генераторы, осциллографы, установки для нанесения покрытий в вакууме, синтеза кристаллов и стекол, исследования термических свойств и т.д...

Все помещения соответствуют действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивают проведение теоретической и практической подготовки, предусмотренной учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.2.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.2.3. Примерные контрольные кейсы
не предусмотрено

8.2.4. Перечень примерных вопросов для зачета
не предусмотрено

8.2.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Волновая (физическая) оптика. Интерференция, дифракция, поляризация, когерентность света. Формирование световых пучков. Оптика анизотропных, движущихся и нестационарных сред, металлооптика. Формирование и обработка оптических изображений, топография. Оптика световодов.

2. Геометрическая (лучевая) оптика. Распространение и преобразование световых пучков. Новые принципы построения оптических систем и инструментов. Явления на границах сред. Фотометрия.

3. Молекулярная оптика. Дисперсия, поглощение, рассеяние света. Оптическая активность сред и структур. Оптика сред при внешних воздействиях. Оптические исследования фундаментальных свойств материи.

4. Квантовая природа света. Спонтанные и вынужденные процессы. Статистика фотонов. Оптические методы передачи и обработки информации, физические основы квантовых вычислений.

5. Люминесценция. Излучение и поглощение света изолированными и взаимодействующими атомами и молекулами. Источники света. Физические основы методов и техники спектроскопии. Лазерная спектроскопия, оптические прецизионные измерения и стандарты, спектроскопия одиночных атомов.

6. Действие света. Передача энергии-импульса, динамические процессы при взаимодействии света с веществом, процессы выделения энергии веществом при световом воздействии. Световое управление движением и квантовым состоянием атомов. Фотоэлектрические явления. Фотохимические процессы. Детектирование излучения. Самовоздействие света в среде. Нелинейная оптика. Распространение оптических импульсов сверхвысоких мощностей и сверхмалых длительностей.