Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИФиРЭ
Минаков А.В.
«12» 01 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Оптика
Группа научных специальностей	1.3 Физические науки
Научная специальность	1.3.6 Оптика

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Группа научных специальностей /научная специальность
1.3 Физические науки / 1.3.6 Оптика

Программу составили:
Втюрин А.Н. _____
Слабко В.В. _____
Слюсарева Е.А. _____

Заведующий базовой кафедрой ФиЛТ Втюрин А.Н. _____
«13» 04 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры ФиЛТ
«13» 04 2022 г. протокол № 9

Заведующий базовой кафедрой ФиЛТ Втюрин А.Н. _____
Дополнения и изменения в учебной программе на 20 __/20__ учебный год.
В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании базовой кафедры ФиЛТ
«____» _____ 20___г. протокол № _____

Заведующий базовой кафедрой ФиЛТ Втюрин А.Н.

Внесенные изменения утверждаю:
Директор ИИФиРЭ А.В. Минаков _____

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1Цель преподавания дисциплины.

Основной целью преподавания дисциплины является подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена. Курс посвящен обобщению и систематизации физических основ оптики, ее теоретических и экспериментальных методов, получивших наибольшее признание, а также тенденций развития. Формирование обобщенных и целостных подходов к освоению оптических методов в науке, их применение при разработке устройств, а так же ознакомление аспирантов с перспективами развития этой области знаний.

1.2 Задачи изучения дисциплины.

Преподавание дисциплины направлено на обобщение знаний в области оптической физики, как подготовка сдаче кандидатского экзамена по специальности 1.3.6 Оптика.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.

В результате изучения данной дисциплины аспирант должен знать основные теоретические методы используемые в оптической физике, характеристики оптических материалов и устройств.
Уметь пользоваться терминологией, обширными справочными данными по материалам для разработки конкретных устройств; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследований.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры.
Дисциплина Оптика относится к образовательной компоненте учебного плана и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности

1.5 Особенности реализации дисциплины.
Дисциплина реализуется на русском языке

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		6	7
Общая трудоемкость дисциплины	108(3)	36 (1)	72(2)
Контактная работа с преподавателем:			
занятия лекционного типа	36 (1)	18 (0,5)	18 (0,5)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары практические занятия			
другие виды контактной работы			
Самостоятельная работа аспирантов:			
изучение теоретического курса (ТО)	36 (1)	18 (0,5)	18 (0,5)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет	Экзамен

Во втором столбце указывается общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (часах), объем контактной работы и самостоятельной работы с разбивкой по видам в соответствии с учебным планом.

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий).

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад.час)	Занятия семинарского типа (Семинары и/или Практические занятия (акад.час))	Самостоятельная работа, (акад.час),
1	2	3	4	5
1	Электронная спектроскопия молекулярных м квантово-размерных систем	18		18
2	Оптическая физика	8		6
3	Оптические волны в кристаллах	6		6

4	Оптика	4		6

В таблице указываются наименования модулей (тем, разделов) В столбцах, обозначающих предусматриваемые виды занятий, проставляется количество часов.

3.2 Занятия лекционного типа.

Указывается название модулей, тем (разделов) лекционных занятий дисциплины, их содержание и объем.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе в инновационной форме
1	1	От атома к двухатомной молекуле.	2	
2	1	Электронные спектры двухатомных молекул.	2	
3	1	Симметрия молекулы как ключевая характеристика при анализе спектров.	2	
4	1	Излучательные и безызлучательные процессы в сложных молекулах	2	
5	1	Фотолюминесценция сложных молекул.	2	
6	1	Межмолекулярные взаимодействия	2	
7	1	Эффекты размерного квантования.	2	
8	1	Полупроводниковые квантовые точки и их спектры	2	
9	1	Применение наноразмерных структур в фотонике и биофотонике.	2	
10	2	Световые волны в вакууме	2	

11	2	Тепловое действие света.	2	
12	2	Классическая физика излучения Оптическое квантовое усиление	2	
13	2	Интерференция света Дифракция света	2	
14	3	Распространение электромагнитных волн в периодической решетке.	2	
15	3	Предельный случай длинных волн. Линейная оптика кристаллов. Эллипсоид показателей преломления, двулучепреломление, оптические оси кристалла. Связь симметрии и оптических свойств кристалла.	2	
16	3	Матричные методы описания распространения оптических волн в анизотропных средах. Использование оптической анизотропии для управления параметрами световых волн	2	
17	4	Оптические свойства наночастиц и их взаимодействие с полем излучения	2	
18	4	Кристаллооптика. Спектроскопия кристаллов		

3.3 Занятия семинарского типа (*названия тем – одинаковое, содержание – авторское*).

Приводится перечень занятий семинарского типа, их краткое содержание, объем или делается запись: «учебным планом не предусмотрены».

№	№ раздела		

п/п	дисциплины			в том числе в инновационной форме

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

1. В. В. Слабко, А. В. Закарлюка, Н. Э. Лямкина. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Нелинейная оптика : УМКД № 94-2007 рук.творч. коллектива В. В. Слабко)

2. В. В. Слабко, А. С. Ципотан, Н. Э. Лямкина. (Нанофотоника : УМКД № 2007 рук.творч. коллектива В. В. Слабко)

3. Ярив. А., Юх. П. Оптические волны в кристаллах. М., Мир, 1987.

4. Сиротин Ю. И., Шаскольская М. П. Основы кристаллофизики. М., Наука, 1975.

5. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М., Наука, 1978.

Жижин Г. Н., Маврин Б. Н., Шабанов В. Ф. Оптические колебательные спектры в кристаллах. М., наука, 1984

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

4. Стафеев, С. К. Основы оптики: учебное пособие / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар: Лань, 2013. – 336 с.
5. Салех, Б. Е. А. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Т.1.: учебное пособие: перевод с английского / Б. Е. А. Салех, М. К. Тейх. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 759 с.
6. Салех, Б. Е. А. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Т.2.: учебное пособие: перевод с английского/ Б. Е. А. Салех, М. К. Тейх. – Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 759 с.
7. Ельяшевич М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия: [в 3-х ч.] / М. А. Ельяшевич; авт. предисл. Л. А. Грибов. Ч. 1 : Общие вопросы спектроскопии. – 2010 Ч. 1 : Общие вопросы спектроскопии. - 2010. - 236 с.
8. Демтредер В. Современная лазерная спектроскопия : [учебное пособие] : перевод с английского / В. Демтредер ; под ред. Л. А. Мельников. – 2014

9. Нанофотоника [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельных работ [для студентов профиля 223200.68.00.02 «Оптическая физика и квантовая электроника»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: В. В. Слабко, Н. Э. Лямкина, А. С. Ципотан. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 418 Кб). - Красноярск : СФУ, 2013. - 24 с.
10. Ельяшевич М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия: [в 3-х ч.] / М. А. Ельяшевич; авт. предисл. Л. А. Грибов. Ч. 1 : Общие вопросы спектроскопии. – 2010 Ч. 1 : Общие вопросы спектроскопии. - 2010. - 236 с.
11. Ельяшевич М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия: [в 3-х ч.] Ч. 3. Молекулярная спектроскопия / М. А. Ельяшевич ; авт. предисл. Л. А. Грибов. 5-е изд. - Москва: URSS, 2008. - 527 с.
12. Ельяшевич М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия: [в 3-х ч.] Ч. 2. Атомная спектроскопия / М. А. Ельяшевич; авт. предисл. Л. А. Грибов. 5-е изд. URSS, 2008. - 415 с.
13. Флайгер У.Х. Строение и динамика молекул. в 2-х томах: перевод с английского / У. Х. Флайгер; под ред. М. А. Ельяшевич. - Москва: Мир. Том 1. - 1982. - 407 с.
14. Флайгер, У. Х. Строение и динамика молекул в 2-х томах: перевод с английского/ У. Х. Флайгер; под ред. М. А. Ельяшевич. - Москва: Мир. Том 2. - 1982. - 413-872 с
15. Lakowicz, Joseph R.. Principles of Fluorescence Spectroscopy / J. R. Lakowicz. - Third edit. - New York : Springer-Verlag, 2006. Лакович, Джозеф Р.. Основы флуоресцентной спектроскопии / Д. Р. Лакович ; под ред. М. Г. Кузьмин. - Москва: Мир, 1986. - 496 с.
16. Пул, Чарльз. Нанотехнологии: учебное пособие для студентов по направлению подготовки "Нанотехнологии": пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. - Москва: Техносфера, 2004. - 327 с.
17. Оптические свойства наноструктур: учебное пособие для вузов по напр."Техническая физика": рекоменд.м-вом образования РФ / Е. Л. Ивченко, Д. А. Фирсов [и др.]; под общ. ред.: В. И. Ильин, А. Я. Шик; Федеральная целевая программа "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы". - Санкт-Петербург: Наука. Санкт-Петербургское отделение, 2001. - 187 с.
18. Спектроскопия взаимодействующих молекул: монография / Ленинградский университет им. А.А. Жданова [ЛГУ]; отв. ред. М. О. Буланин. - Ленинград: Ленинградский университет [ЛГУ], 1970. - 192 с.
19. Бахшиев Н.Г. Введение в молекулярную спектроскопию: учебное пособие для химических факультетов университетов, химико-технологических и педагогических институтов: допущено МВ и

ССО СССР / Н. Г. Бахшиев ; Ленинградский университет им. А.А. Жданова [ЛГУ]. - 2-е изд., испр. и доп. Изд-во Ленинградского университета, 1987. - 216 с

Дополнительная литература:

1. Киттель,Ч. Введение в физику твердого тела. Москва Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит], 1978. - 792с
2. Сергеев Н.А., Рябушкин Д.С. Физика наносистем. Москва: Логос, 2015. – 188 с.
3. Литвин, Ф. Ф. Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие / Ф. Ф. Литвин, В. Т. Дубровский, Р. А. Хатыпов, К. В. Неверов. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 263 с.
4. Бёккер, Юрген. Спектроскопия: монография / Ю. Бёккер; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой; под ред. А. А. Пупышева, М. В. Поляковой. - Москва : Техносфера, 2009. - 527 с.
5. Осадько, Игорь Сергеевич. Флуктуирующая флуоресценция наночастиц [Электронный ресурс] / И. С. Осадько. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 65 Мб). - Москва : Физматлит [Физико-математическая литература], 2011. - 320 с.
6. Пентин, Юрий Андреевич. Основы молекулярной спектроскопии: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. А. Пентин, Г. М. Курамшина. - Москва : Мир : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
7. Бенуэлл, Колин. Основы молекулярной спектроскопии: Пер. с англ. Е. Б. Гордона / К. Бенуэлл. - Москва: Мир, 1985. - 384 с. - 3.20 р.
8. Браун, Петр Александрович. Введение в теорию молекулярных спектров: учебное пособие / П. А. Браун, А. А. Киселев ; под ред. М. О. Буланин ; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. - Ленинград: ЛГУ, 1983. - 232 с. :
9. Медведев Э.С., Ошеров В.И. Теория безызлучательных переходов в многоатомных молекулах. М., Наука, 1983.
10. Агранович В.М., Галанин М.Д. Перенос энергии электронного возбуждения в конденсированных средах. М., Наука, 1978.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: - http://elibrary.ru
2. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: - http://www.znanium.com
3. Электронная естественнонаучная библиотека [Электронный ресурс]: - http://bib.tiera.ru

7. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина Оптика является спецкурсом по специальности аспирантуры и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Текущая работа включает контактную работу с преподавателем (посещение лекций) и самостоятельную работу студента (изучение теоретического материала и написание реферата).

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает изучение теоретического материала и написание реферата по 1 разделу. Темы реферата сформулированы таким образом, чтобы востребовать знания из различных разделов дисциплины и привлечь аспиранта к поиску и анализу современной научной литературы. Студент, не сдавший реферат до конца семестра, к зачету не допускается.

Форма контроля самостоятельного изучения 1 раздела теоретического курса – зачет. Рекомендуется проведение зачета в устной форме: ответ на один из вопросов из списка, выбранный преподавателем и один из вопросов, выбранный студентом. При удовлетворительном ответе на оба вопроса выставляется зачет.

Текущая работа по 2-4 раздам включает контактную работу с преподавателем (посещение лекций) и самостоятельную работу аспиранта (изучение и повторение теоретического материала пройденных специальных дисциплин).

В силу ограниченности аудиторного времени часть материала рассматривается достаточно кратко. В связи с этим, возникает необходимость самостоятельного обобщения пройденного материала . Самостоятельная работа позволяет аспирантам лучше разобраться в проблемах оптической физики и быстрее освоить основные разделы курса с целью подготовки и сдаче государственного экзамена.

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Для подготовки к кандидатскому экзамену аспиранты должны повторить пройденный теоретический материал по разделам: Оптическая физика, Электронная спектроскопия молекулярных и квантово-

размерных систем, Оптические волны в кристаллах, спектроскопия кристаллов.

Для самостоятельного изучения теоретического материала рабочей программой предусмотрено 0.5 з.е. (18часов).

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

1. Операционная система MS Windows
2. Офисный пакет MS Office

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного типа. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Аннотация к рабочей программе дисциплины Оптика

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: Основной целью преподавания дисциплины является подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена. Курс посвящен обобщению и систематизации физических основ оптики, ее теоретических и экспериментальных методов, получивших наибольшее признание, а также тенденций развития. Формирование обобщенных и целостных подходов к освоению оптических методов в науке, их применение при разработке устройств, а так же ознакомление аспирантов с перспективами развития этой области знаний.

Задачей изучения дисциплины является: Преподавание дисциплины направлено на обобщение знаний в области оптической физики, как подготовка сдаче кандидатского экзамена по специальности 1.3.6 Оптика.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы): Всего 108 часов (3 з.е.), лекции – 36 часов (1 з.е.), СР – 36 часов (1 з.е.), экзамен

Основные разделы:

1. Электронная спектроскопия молекулярных м квантово-размерных систем
2. Оптическая физика
3. Оптические волны в кристаллах
4. Оптика

Планируемые результаты обучения: В результате изучения данной дисциплины аспирант должен знать основные теоретические методы используемые в оптической физике, характеристики оптических материалов и устройств.
Уметь пользоваться терминологией, обширными справочными данными по материалам для разработки конкретных устройств; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследован

Форма промежуточной аттестации : зачет, кандидатский экзамен