

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФилЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФилЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

А.Н. Втюрин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОННАЯ
СПЕКТРОСКОПИЯ
МОЛЕКУЛЯРНЫХ И КВАНТОВО-
РАЗМЕРНЫХ СИСТЕМ**

Дисциплина ФТД..02 Электронная спектроскопия молекулярных и
квантово-размерных систем

Направление подготовки / 16.04.01 Техническая физика, программа
специальность 16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая
электроника 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

160000 «ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 16.04.01 Техническая физика, программа 16.04.01.02

Оптическая физика и квантовая электроника 2020г.

Программу составили	<u>д-р физ.-мат. наук, профессор, Слюсарева Евгения Алексеевна</u>
------------------------	--

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – освоение и систематизация знаний в области электронной спектроскопии молекулярных и искусственных квантово-размерных систем, формирование комплексного представления о современных теоретических и экспериментальных методах исследования и практических приложениях в этой области науки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи дисциплины входит:

-изучение теоретических концепций и моделей современной электронной спектроскопии, описывающих взаимодействие света с молекулярными и кристаллическими наноразмерными системами;

-изучение экспериментальных абсорбционных и люминесцентных методов исследования молекулярных и искусственных кристаллических наноразмерных систем;

-развитие способности использования средств и методов электронной спектроскопии как в научной, так и практической деятельности.

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

ОПК-1: способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов	
Уровень 1	Знает принцип работы спектральных приборов
Уровень 2	Знает совокупность факторов, влияющих на точность экспериментальных результатов
Уровень 3	Знает методы получения спектров поглощения и флуоресценции.
Уровень 1	Планирует эксперимент
Уровень 2	Оценивает влияние различных факторов на точность экспериментального результата и проводить коррекцию этих результатов
Уровень 3	Измеряет основные характеристики флуоресценции и поглощения
Уровень 1	Владеет методами проведения абсорбционного и флуоресцентного анализа,
Уровень 2	Владеет методами разделения сложных спектров
Уровень 3	Владеет методами измерения квантово-го выхода флуоресценции, методами обработки первичных спектров.

ОПК-2: способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	
Уровень 1	Знает основные теоретические предпосылки формирования энергетической структуры люминофоров
Уровень 2	Знает различие спектральных характеристик изолированных и взаимодействующих с окружением люминофоров, различие спектральных свойств молекул и полупроводниковых нанокристаллов
Уровень 3	Знает экспериментальные методы, используемые в электронной спектроскопии молекулярных и квантово-размерных систем.
Уровень 1	Умеет классифицировать спектры (электронные, колебательные, вращательные)
Уровень 2	Умеет делать оценки для нахождения эффективности воздействия излучения на молекулы и проводниковые нанокристаллы
Уровень 3	Умеет ориентироваться в современной научной литературе, правильно описывать и излагать результаты исследований.
Уровень 1	Владеет методами описания воздействия электромагнитного излучения на молекулы и полупроводниковые нанокристаллы
Уровень 2	Владеет терминологией, принятой в области спектроскопии
Уровень 3	Владеет навыками использования современных методов электронной спектроскопии для решения широкого круга задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

НИР

Оптика фотонных кристаллов

Оптическая спектроскопия

Нелинейная оптика

Специальный технологический практикум

Преддипломная практика

Оптика фотонных кристаллов

НИР

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия лекционного типа	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,11 (40)	1,11 (40)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Электронные спектры изолированных молекул	10	0	0	12	ОПК-1 ОПК-2
2	Спектральные проявления межмолекулярных взаимодействий	2	0	0	6	ОПК-1 ОПК-2
3	Электронные спектры полупроводниковых квантово-размерных систем	4	0	0	6	ОПК-1 ОПК-2
4	Экспериментальные методы электронной абсорбционной и флуоресцентной спектроскопии	16	0	0	16	ОПК-1 ОПК-2
Всего		32	0	0	40	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	От атома к двухатомной молекуле.	3	0	0

2	1	Электронные спектры двухатомных молекул.	2	0	0
3	1	Излучательные и безызлучательные процессы в сложных молекулах.	2	0	0
4	1	Фотолюминесценция сложных молекул	3	0	0
5	2	Межмолекулярные взаимодействия	2	0	0
6	3	Эффекты размерного квантования.	2	0	0
7	3	Полупроводниковые квантовые точки и их спектры	2	0	0
8	4	Применение наноразмерных структур в фотонике и биофотонике.	3	0	0
9	4	Основы абсорбционной спектроскопии.	3	0	0
10	4	Хроноскопические методы в люминесцентной спектроскопии.	2	0	0
11	4	Люминесцентные методы исследования одиночных атомов и молекул	2	0	0
12	4	Поляризованная люминесценция.	2	0	0
13	4	Безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения	4	0	0
Всего			22	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ельяшевич М. А., Грибов Л. А.	Атомная и молекулярная спектроскопия: Ч. 1. Общие вопросы спектроскопии: [в 3 -х ч.]	Москва: URSS, 2010
Л1.2	Демтрёдер В., Мельников Л. А.	Современная лазерная спектроскопия: [учебное пособие]	Долгопрудный: Интеллект, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пентин Ю. А., Курамшина Г. М.	Основы молекулярной спектроскопии: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Мир, 2008
Л2.2	Литвин Ф. Ф.	Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сизых А. Г., Герасимова М. А., Слюсарева Е. А., Проворов А. С.	Оптическая спектроскопия: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л3.2	Слюсарева Е.А.	Спектроскопия атомов и молекул: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...03.03.02 Физика]	Красноярск: СФУ, 2018
Л3.3	Слюсарева Е.А.	Практикум по оптической спектроскопии: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...03.03.02 Физика]	Красноярск: СФУ, 2018

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Научная электронная библиотека	5.	http://www.elibrary.ru
----	--------------------------------	----	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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. 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 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.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

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

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	не предусмотрено
-------	------------------

10 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.