

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.01 Электронная спектроскопия молекулярных и
квантово-размерных систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль)

16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая электроника

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р физ.-мат. наук, профессор, Слюсарева Евгения Алексеевна

должность, инициалы, фамилия

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1: Способен критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты | |
| ИД-1: Знает основы оптической физики и квантовой электроники | Знает основы физической и прикладной оптики, основные принципы построения оптических приборов Знает основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем Знает принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем |
| ИД-2: Умеет анализировать состояние и перспективы развития оптотехники | Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Проводит поиск и анализ научно-технической информации Проводит анализ отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |

| | |
|---|--|
| ИД-3: Владеет навыками работы с научно-технической информацией | Работает с научно-технической информацией Работает с техническими текстами |
| информацией | Анализирует состояние и перспективы развития оптоэлектроники |
| ПК-2: Способен самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств | |
| ИД-1: Знает основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементную базу оптоэлектроники | Знает основы физической и прикладной оптики Знает основные характеристики и свойства оптического излучения Знает физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения |
| ИД-2: Умеет применять теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений | Проводит подбор оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований Применяет справочные материалы Использует стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений |
| ИД-3: Владеет методами обработки экспериментальных данных | Выявляет зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора Проводит Проводит эксперименты и обработку данных Обрабатывает, анализирует, представляет и оформляет результаты исследований |

1.4 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) | е |
|--|---|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 0,89 (32) | |
| занятия лекционного типа | 0,89 (32) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,11 (40) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--|
| | | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | | |
| 1. Электронные спектры изолированных молекул | | | | | | | | | |
| | 1. От атома к двухатомной молекуле. | 3 | | | | | | | |
| | 2. Электронные спектры двухатомных молекул. | 2 | | | | | | | |
| | 3. Излучательные и безызлучательные процессы в сложных молекулах. | 2 | | | | | | | |
| | 4. Фотолюминесценция сложных молекул | 3 | | | | | | | |
| | 5. | | | | | | 12 | | |
| 2. Спектральные проявления межмолекулярных взаимодействий | | | | | | | | | |
| | 1. Межмолекулярные взаимодействия | 2 | | | | | | | |
| | 2. | | | | | | 6 | | |
| 3. Электронные спектры полупроводниковых квантово-размерных систем | | | | | | | | | |
| | 1. Эффекты размерного квантования. | 2 | | | | | | | |
| | 2. Полупроводниковые квантовые точки и их спектры | 2 | | | | | | | |
| | 3. | | | | | | 6 | | |
| 4. Экспериментальные методы электронной абсорбционной и флуоресцентной спектроскопии | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|--|--|--|--|----|--|
| 1. Применение наноразмерных структур в фотонике и биофотонике. | 3 | | | | | | | |
| 2. Основы абсорбционной спектроскопии. | 3 | | | | | | | |
| 3. Хроноскопические методы в люминесцентной спектроскопии. | 2 | | | | | | | |
| 4. Люминесцентные методы исследования одиночных атомов и молекул | 2 | | | | | | | |
| 5. Поляризованная люминесценция. | 2 | | | | | | | |
| 6. Безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения | 4 | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | 16 | |
| Всего | 32 | | | | | | 40 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ельяшевич М. А., Грибов Л. А. Атомная и молекулярная спектроскопия: Ч. 1. Общие вопросы спектроскопии: [в 3-х ч.](Москва: URSS).
2. Демтрёдер В., Мельников Л. А. Современная лазерная спектроскопия: [учебное пособие](Долгопрудный: Интеллект).
3. Пентин Ю. А., Курамшина Г. М. Основы молекулярной спектроскопии: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Мир).
4. Литвин Ф. Ф. Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Сизых А. Г., Герасимова М. А., Слюсарева Е. А., Проворов А. С. Оптическая спектроскопия: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
6. Слюсарева Е.А. Спектроскопия атомов и молекул: [учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...03.03.02 Физика](Красноярск: СФУ).
7. Слюсарева Е.А. Практикум по оптической спектроскопии: [учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...03.03.02 Физика](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

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

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. не предусмотрено

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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.