

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

Б1.В.ДВ.08.02 Практикум по оптической спектроскопии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль)

03.03.02.01 Фундаментальная физика

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р физ.-мат. наук, профессор , Слюсарева Е.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – получение практических навыков использования флуоресцентной и абсорбционной спектроскопии молекул для решения научных и прикладных задач

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Установление взаимосвязи между теоретическими концепциями пространственно-энергетической структуры молекул и экспериментально наблюдаемыми спектральными характеристиками молекул в явлениях поглощения и флуоресценции
- Практическое рассмотрение актуальных примеров и задач, решаемых методами оптической спектроскопии
- Получение навыков решения обратной задачи спектроскопии – от спектральных характеристик поглощения и флуоресценции – к пространственно-энергетической структуре молекул.
- Получение навыков планирования спектральных экспериментов и их реализации на современном спектральном оборудовании.

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-3: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований | |
| ПК-3: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований | экспериментальные методы, используемые в электронной спектроскопии молекулярных систем принцип работы спектральных приборов, совокупность факторов, влияющих на точность экспериментальных результатов методы получения спектров поглощения и флуоресценции планировать эксперимент, оценивать влияние различных факторов на точность экспериментального результата и проводить коррекцию этих результатов измерять основные характеристики флуоресценции и поглощения извлекать информацию об энергетической структуре молекул на основе их электронных спектров методами проведения абсорбционного и флуоресцентного анализа методами разделения сложных спектров, методами измерения квантового выхода флуоресценции, методами обработки первичных спектров |

| | |
|--|---|
| | навыками использования современных спектральных приборов для решения широкого круга задач электронной спектроскопии |
|--|---|

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: | 1,5 (54) | |
| лабораторные работы | 1,5 (54) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | 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. Абсорбционная спектроскопия сложных молекул | | | | | | | | | |
| 1. | | | | | | | | 20 | |
| 2. | Концентрационные эффекты в спектрах поглощения красителей | | | | | 8 | | | |
| 3. | Количественный анализ многокомпонентных растворов по их электронным спектрам поглощения | | | | | 8 | | | |
| 2. Флуоресцентная спектроскопия сложных молекул | | | | | | | | | |
| 1. | | | | | | | | 34 | |
| 2. | Основные спектральные закономерности поглощения и флуоресценции | | | | | 8 | | | |
| 3. | Правило зеркальной симметрии спектров поглощения и флуоресценции | | | | | 6 | | | |
| 4. | Квантовый выход флуоресценции | | | | | 6 | | | |
| 5. | Тушение флуоресценции | | | | | 6 | | | |
| 6. | Поляризация флуоресценции | | | | | 6 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|----|--|----|--|
| 7. Разделение сложного спектрального контура на составляющие | | | | | 6 | | | |
| Всего | | | | | 54 | | 54 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Флайгер У. Х., Ельяшевич М. А. Строение и динамика молекул: Том 1: в 2-х томах : перевод с английского(Москва: Мир).
2. Флайгер У. Х., Ельяшевич М. А. Строение и динамика молекул: Том 2: в 2-х томах : перевод с английского(Москва: Мир).
3. Ельяшевич М. А., Грибов Л. А. Атомная и молекулярная спектроскопия: Ч. 2. Атомная спектроскопия: в 3-х ч.(Москва: URSS).
4. Ельяшевич М. А., Грибов Л. А. Атомная и молекулярная спектроскопия: Ч. 3. Молекулярная спектроскопия: в 3-х ч.(Москва: URSS).
5. Лакович Д. Р., Кузьмин М. Г. Основы флуоресцентной спектроскопии: перевод с английского(Москва: Мир).
6. Бахшиев Н. Г. Введение в молекулярную спектроскопию: учебное пособие для химических факультетов университетов, химико-технологических и педагогических институтов(Б. м.: Издательство Ленинградского университета).
7. Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова Спектроскопия взаимодействующих молекул: монография(Ленинград: Изд-во Ленинградского университета).
8. Медведев Э. С., Ошеров В. И. Теория безызлучательных переходов в многоатомных молекулах: монография(Москва: Наука).
9. Браун П. А., Киселев А. А., Буланин М. О. Введение в теорию молекулярных спектров: учебное пособие(Ленинград: ЛГУ).
10. Пентин Ю. А., Курамшина Г. М. Основы молекулярной спектроскопии: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Мир).
11. Бёккер Ю., Казанцева Л. Н., Пупышев А. А., Полякова М. В. Спектроскопия: монография(Москва: Техносфера).
12. Банкер Ф. Р., Алиев М. Р. Симметрия молекул и молекулярная спектроскопия: перевод с английского(Москва: Мир).
13. Агранович В. М., Галанин М. Д. Перенос энергии электронного возбуждения в конденсированных средах: монография(Москва: Наука).
14. Феофилов П. П. Поляризованная люминесценция атомов, молекул и кристаллов: научное издание(Москва: Государственное издательство физико-математической литературы).
15. Бенуэлл К. Основы молекулярной спектроскопии: Пер. с англ. Е. Б. Гордона(Москва: Мир).
16. Бахшиев Н. Г. Введение в молекулярную спектроскопию: учебное пособие для университетов(Ленинград: Ленинградский университет [ЛГУ]).
17. Литвин Ф. Ф., Дубровский В. Т., Хатыпов Р. А., Неверов К. В., Литвин Ф. Ф. Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
18. Сизых А. Г. Вращательная и колебательная спектроскопия многоатомных молекул: текст лекций по спецкурсу(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).

19. Сизых А. Г. Спектроскопия: Ч. 1. Атомная спектроскопия: учебное пособие по специальности 010400 - "Физика"(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
20. Сизых А. Г., Герасимова М. А., Слюсарева Е. А., Проворов А. С. Оптическая спектроскопия: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК 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. 1.Microsoft Office.
2. 2.Специализированные программы UVVINLAB, DAS6 для получения и обработки спектральных и хроноскопических данных по поглощению и флуоресценции.
3. 3.Origin Pro.

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

1. Используются следующие российские и международные базы данных научных публикаций:
2. www.isiknowledge.com,
3. <http://elibrary.ru>,
4. базы данных спектральных характеристик органических веществ:
5. <http://omlc.org>.

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)

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оборудованных спектральными приборами (двухлучевой спектрофотометр Lambda 35 (Perkin Elmer, США); спектрофлуориметр Fluorolog 3-22 (Horiba Jobin Yvon, Франция) с опциями измерения характеристик разрешенных во времени фосфоресценции и флуоресценции, а также поляризационных характеристик), мебелью для хранения реактивов и работы с ними, оборудованием (аналитические весы, ультразвуковая ванна, магнитная мешалка, наборы микропипеток), лабораторной посудой, набором люминофоров и растворителей марки не ниже ЧДА, средствами личной защиты (очки, халаты, перчатки).