

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

**Спектрофотометрический и флуоресцентный анализ молекул**

по направлению подготовки

**03.03.02 Физика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная физика»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.Н. Чайковская

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

ПК-1 Способен проводить научные исследования в выбранной области с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.2 Анализирует и интерпретирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты, формулирует научно обоснованные выводы по результатам исследования

ИПК 1.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить работу на автоматизированном спектрофотометре СФ-26 и на установке для измерения спектров люминесценции СДЛ-2.

– Освоить физические основы количественного спектрального анализа многоатомных органических молекул.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: общая физика, техника спектроскопии.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лабораторные работы: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Количественный флуоресцентный анализ однокомпонентной смеси (родамин 6Ж)

Тема 2. Количественный анализ смеси двух соединений с известными коэффициентами экстинкции

Тема 3. Количественный анализ смеси с использованием области индивидуального поглощения

Тема 4. Номографические методы

Тема 5. Метод математического разложения спектра смеси по спектрам составляющих компонентов с известной концентрацией

Тема 6. Производная спектрофотометрия. Использование метода второй производной

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по материалу, необходимому для выполнения лабораторных работ, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет** проводится в смешанной форме (устный опрос по билетам и экспериментальное задание). Предлагается записать спектр флуоресценции вещества, не изучаемого в лабораторных работах, изучить зависимость спектра флуоресценции от концентрации вещества и длины волны возбуждения. Билет содержит 2 теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

### **Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение.**

1. Методы количественного анализа по спектрам поглощения и флуоресценции лекарственных препаратов в фармакопеи.

2. Методы количественного анализа по спектрам поглощения и флуоресценции пищевых продуктов.

3. Методы количественного анализа по спектрам поглощения и флуоресценции в биологии и медицине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Шмидт В. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. – М.: Техносфера, 2007. 376 с.

– Левшин Л.В., Салецкий А.М. Оптические методы исследования молекулярных систем. Ч.1. Молекулярная спектроскопия. – М.: Изд-во МГУ, 1994. 320 с.

– Сverdлова О.В. Электронные спектры в органической химии. - Л.: Химия, 1985. 248 с.

– Лакович Дж. Основы флуоресцентной спектроскопии. - М.: Мир, 1986, 496 с.

– Бёккер Ю. Спектроскопия. - пер. с немецкого - М.: Техносфера, 2009. 527 с.

– Молекулярная спектроскопия. Лабораторный практикум: учебное пособие. - Томск: ТГУ; ТМЛ-Пресс, 2010. 416 с.

- б) дополнительная литература:
- Паркер С. Фотолюминесценция растворов. - М.: Мир, 1972. 300 с.
  - Оптическая спектроскопия: сложные молекулы: учебное пособие / Е.А. Слюсарева, М.А. Герасимова, Н.В. Слюсаренко. Красноярск: Сиб. федер. университет, 2018. 116 с.

- в) ресурсы сети Интернет:
- открытые онлайн-курсы

### **13. Перечень информационных технологий**

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

- б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные приборами: спектрофотометр СФ-26, установка для получения спектров флуоресценции, лабораторная посуда, аналитические весы, набор микропипеток и дозаторов, растворители(вода и этиловый спирт), лазерные красители(родамин бЖ и родамин Б), кюветы сечением 1x1 см.

### **15. Информация о разработчиках**

Морозова Юлия Петровна, кандидат физ-мат. наук, доцент, ТГУ, кафедра оптики и спектроскопии.