

**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

Спектроскопия межмолекулярных взаимодействий в конденсированных средах

по направлению подготовки

03.04.02 – Физика

Направленность (профиль) подготовки:
«Фундаментальная и прикладная физика»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.Н. Чайковская

Председатель УМК
О.М. Сюсина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1 – Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК-1.1 – Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости;

– ИПК-1.2 – Умеет выделять и систематизировать основные цели исследований в выбранной области физики, извлекать информацию из различных источников, включая периодическую печать и электронные коммуникации, представлять её в понятном виде и эффективно использовать.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить современные представления о фотофизических процессах в молекулах и межмолекулярных взаимодействиях.

– Научиться применять современные методы получения информации о межмолекулярных взаимодействиях органических молекул в различных средах.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: молекулярная физика, квантовая химия, фотофизика и фотохимия молекул, фотоника молекул, техника спектроскопии.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– практические занятия: 16 ч.;

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Общее рассмотрение молекулярных сил, не включающих химических связей. Диполь-дипольные взаимодействия.

- Тема 2. Специфические взаимодействия. Водородная связь.
Тема 3. Классификация растворителей в соответствии с их физическими свойствами.
Макро- и микро-характеристики растворителя.
Тема 4. Сольватация. Сольватное число. Физическая сольватация.
Тема 5. Мицеллярная сольватация (солюбилизация). Структура мицелл.
Тема 6. Организованные среды и их применение в спектроскопии.
Тема 7. Сольватато-флуорохромия флуоресцентных зондов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, участия в семинарах, выполнения домашних заданий, написания рефератов, написания отчетов по лабораторным работам, 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

Экзамен проводится в письменной форме в виде эссе. Продолжительность экзамена 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. Анализ контуров полос поглощения и флуоресценции.
2. Вязкость растворителя и ее влияние на спектральные характеристики молекулы.
3. Константы кислотности и основности растворителей по Каталану.
4. Ассоциация молекул лазерных красителей и ее проявление в спектрах.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Молекулярные взаимодействия / Под ред. Г. Ратайчака, У. Орвилла-Томаса. – М.: МИР, 1984.

– Райхардт К. Растворители и эффекты среды в органической химии / Пер. с англ. - М.: МИР, 1991.

– Теренин А.Н. Фотоника молекул красителей. Л: Наука, 1967. Гл. 1-3.

– Добрецов Г.Е. Развитие технического арсенала метода флуоресцентных зондов. Биофизика Т58 №5 с. 741-747, 2013

– Catalan J., J. Phys chem. B. 2009.- Vol.113. – p. 5951-5960.

– Молекулярная спектроскопия. Лабораторный практикум: Учебное пособие/ Под ред. Г.В. Майера, В.Н. Черепанова. – Томск: Томский государственный университет, ТМЛ-пресс, 2010.

– Электронные спектры органических молекул в изучении сольватофлуорохромии: учебно-методическое пособие. – Томск: Издательский Дом Томского Государственного Университета, 2019, 36 с.

б) дополнительная литература:

– Мицеллообразование, солюбилизация и микроэмульсии / Под ред. К.Миттела. Пер. с англ. – М.: МИР, 1990.

– Каплан И.Г. Межмолекулярные взаимодействия. – М.: Лаборатория знаний, 2017. с. 397

– Варежников В.Н. Организованные среды на основе коллоидных поверхностно-активных веществ: учебное-методическое пособие. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2008, 74 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 лекционного типа.

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 спектральными приборами Cary 5000, установкой для снятия спектров люминесценции на СДЛ-2, необходимыми реактивами и посудой для приготовления растворов.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Морозова Юлия Петровна, доцент, кандидат ф-м. наук, ТГУ, кафедра оптики и спектроскопии.