

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

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Оценочные материалы по дисциплине
Спектральные методы анализа молекул

по направлению подготовки

03.04.02 Физика

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

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.Н. Чайковская

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

– 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. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- посещаемость;
- выступление на занятии.

Критерии оценивания:

Текущий контроль по дисциплине проводится с применением балльно-рейтинговой системы, включающей контроль посещаемости, результаты выполнения лабораторных работ по материалам курса, и фиксируется в форме баллов (нарастающим итогом): посещаемость – максимальный балл 10, выполнение проверочных и самостоятельных заданий – 20, лабораторных работ – 20.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзаменационный билет включает 2 вопроса из списка контрольных вопросов по курсу (приведен в разделе 11), проверяющих сформированность компетенции ПК-1 в соответствии с индикаторами ИПК-1.1 и ИПК-1.2. Ответы даются в развернутой форме.

Зачет с оценкой в 3 семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Характеристика электронных состояний молекул.
2. Характеристики электронных переходов молекулы.
3. Закон поглощения света Бугера — Ламберта — Бера.
4. В чем различие явлений флуоресценции и фосфоресценции.
5. Почему правило зеркальной симметрии спектров поглощения и флуоресценции является приближенным.
6. Что такое энергетический и квантовый выход флуоресценции?
7. Какова чувствительность количественного флуоресцентного анализа по сравнению с абсорбционной спектрофотометрией.
8. Ширина линии и время релаксации в спектрах ПМР.
9. Проявление в спектрах внутримолекулярной и межмолекулярной водородной связи.
10. Изотопные эффекты в ИК-спектрах.
11. Эффект тяжелого атома в электронных спектрах (поглощение, флуоресценция, фосфоресценция).
12. Структурно-спектральные корреляции. Органические соединения. Неорганические

и комплексные соединения.

13. Аналитические применения электронных спектров поглощения.
14. Спектроскопия с дифференцированием.
15. Связь между строением молекул и электронными спектрами.
16. Источники излучения, образцы получения спектров в различных областях.
17. Межмолекулярные взаимодействия и некоторые способы их количественного описания.
18. Электронные конфигурации двухатомных молекул.
19. Электронные конфигурации многоатомных молекул.
20. Чувствительность оптических и радиоспектроскопических методов при структурно-групповом анализе.
21. Инверсия электронных состояний молекулы и ее проявления в электронных спектрах.
22. Спектрально-люминесцентная систематика молекул.
23. Идентификация соединения и качественный анализ смесей с использованием ИК-спектров.
24. Перенос энергии излучательный.
25. Перенос энергии безизлучательный.
26. Электронные спектры поглощения и флуоресценции ароматических аминокислот.
27. Тонкоструктурные спектры флуоресценции органических молекул цепочечного строения.
28. Тонкоструктурные спектры поглощения полициклических ароматических углеводородов.
29. Фотохимия загрязнения воздуха, фотохимия воды, фотохимия озона, фотохимия формальдегида.

На промежуточную аттестацию планируется не более 40% рейтинга.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Зачет определяется исходя из результатов ответа и текущей аттестации в течение семестра и согласуется с принятым соответствием с 5-ти балльной шкалой оценивания: 45 - 99 — «зачет»; менее 45 — «не зачет».

Экзаменационный билет состоит из двух частей.

Первая часть представляет собой 1 вопросов, проверяющий сформированность компетенций ПК-1 в соответствии с индикаторами ИПК-1.1, ИПК 1.2.

Ответ дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит 1 дополнительный вопрос из списка контрольных вопросов по курсу (приведен в разделе 11), проверяющий соответствие достижения компетенции ПК-1 в соответствии с индикаторами достижения ИПК 1.1, ИПК 1.2. Ответ на вопрос второй части дается в краткой форме, включающей краткую интерпретацию полученных результатов.

Перечень вопросов, выносимых на зачет.

1. Поглощательные и излучательные характеристики биологических молекул.
2. Экспериментальное определение времени жизни флуоресценции.
3. Тушение флуоресценции молекулярным кислородом.
4. Флуоресцентные зонды и метки для визуализации в биологии и медицине.
5. Электронная структура биологических систем

Информация о разработчиках

Брянцева Наталья Геннадьевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры оптики и спектроскопии физического факультета ТГУ, научный сотрудник лаборатории фотофизики и фотохимии молекул.