

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ**

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры
общей и биорганической химии
«07» июня 2023 г., протокол № 5
заведующий кафедрой
д. х. н., доцент К. Н. Семёнов

Методические указания для преподавателя

по	курсу «Физико-химические методы исследования» (наименование дисциплины)
по теме	Общая характеристика физических методов исследования веществ (наименование темы занятия)
для специальности	06.04.01 Биология Профиль: «Медицинские биотехнологии» (наименование и код специальности)
факультет	Фундаментальной медицины (наименование факультета)
кафедра	Общей и биорганической химии (наименование кафедры)

1. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ

составляет 6 часов из них:

- лекции 2 часа
- практические занятия 4 часа

2. ЦЕЛИ

Студент после освоения темы должен знать:

Общую характеристику физических методов исследования веществ (Метод ЯМР-спектроскопии, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрию, электронную спектроскопию в видимой и УФ-областях, эмиссионную спектроскопию).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

Студент, освоивший тему, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры (ОПК-2).

4. ПЛАН ЗАНЯТИЯ 1 «ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ.»

N п/п	Этап занятия	Форма контроля усвоения	Примерное время
1.	Вводная часть - Организационный момент - Цели занятия	—	5 минут
2.	Ответы на вопросы студентов	—	5 минут
3.	Контроль исходного уровня знаний и практических навыков по теме	Устный опрос	10 минут
4.	Основная часть занятия Формирование новых знаний и по теме	Общая характеристика физических методов исследования веществ	25 минут
5.	Перерыв		5 минут
6.	Основная часть занятия Формирование новых знаний по теме	Общая характеристика физических методов исследования веществ.	40 минут
7.	Заключительная часть - Подведение итогов - Домашнее задание	—	5 минут

5. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ 1

Основные положения.

1. Физико-химические методы анализа (ФХМА). Достоинства. Теория. Классификация по признаку энергии воздействия на спектральные, электрохимические, тепловые и хроматографические.
2. Принципы подразделения ФХМА на прямые и косвенные, эталонные и безэталонные.
3. Качественный ФХМА. Способ проведения путем идентификации веществ. Количественные ФХМА. Определение содержания веществ способами стандартной серии, сравнения и стандартной добавки.
4. Спектры, способы их получения, особенности атомных и молекулярных спектров, деление на эмиссионные, абсорбционные, рассеяния, рефракции, поляризации. Использование для аналитических целей.

6. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Задание, формирующее достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания

Найти в литературных источниках, включая периодические издания, от 2 до 5 практически применяемых методов исследования биологически-активных веществ методами ЯМР-спектроскопии, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии, электронной спектроскопии в видимой и УФ-областях, эмиссионной спектроскопии.

7. ПЛАН ЗАНЯТИЯ 2 «ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ.»

№ п/п	Этап занятия	Форма контроля усвоения	Примерное время
1.	Вводная часть - Организационный момент - Цели занятия	—	5 минут
2.	Ответы на вопросы студентов	—	5 минут
3.	Контроль исходного уровня знаний и практических навыков по теме	Устный опрос	15 минут
4.	Основная часть занятия Формирование новых знаний и практических навыков по теме	Способы выражения концентрации. Расчет массы навески. Задачи на разбавление.	20 минут
5.	Перерыв		5 минут
6.	Основная часть занятия Формирование новых знаний и практических навыков по теме	Способы выражения концентрации. Расчет массы навески. Задачи на разбавление	40 минут
7.	Подведение итогов		5 минут
8.	Перерыв		15 минут
9.	Вводная часть		5 минут
10.	Основная часть занятия Формирование новых знаний и практических навыков по теме	Спектры, способы их получения, особенности атомных и молекулярных спектров, деление на эмиссионные, абсорбционные, рассеяния, рефракции, поляризации.	40 минут

		Использование для аналитических целей	
11.	Перерыв		5 минут
12.	Основная часть занятия Формирование новых знаний и практических навыков по теме	Спектры, способы их получения, особенности атомных и молекулярных спектров, деление на эмиссионные, абсорбционные, рассеяния, рефракции, поляризации. Использование для аналитических целей	40 минут
13.	Заключительная часть Подведение итогов Домашнее задание		5 минут

14. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ 2

Основные положения.

1. Способы выражения концентрации.
2. Задачи на разбавление. Расчет массы навески
3. Спектральные методы анализа. Понятие спектральных методов анализа, их классификация. Эмиссионная и абсорбционная спектроскопия. Принципы действия и блок-схемы приборов. Энергетический диапазон электромагнитного излучения. Рентгеновская, оптическая (УФ-, видимая, ИК-), микроволновая, радиочастотная (ЭПР, ЯМР) спектроскопии, характер возбужденного состояния атомов и молекул в различных энергетических диапазонах.

15. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. До какого объема следует разбавить 1 дм³ раствора дихромата калия с молярной концентрацией эквивалента 0,500 моль/дм³, чтобы получился раствор с титром 0,010 г/см³?
2. Рассчитайте массу навески, необходимую для приготовления 250 см³ раствора CuSO₄ с молярной концентрацией 0,45 моль/дм³. Какова будет молярная концентрация эквивалента этого раствора и титр? (1 z для CuSO₄ считать равным 1/2).
3. При сгорании 1,35 г металла образуется 2,24 г оксида металла. Определите молярную массу эквивалента металла и определите, что это за металл.

13. ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

ОСНОВНАЯ

1. Сильверстейн, Вебстер, Кимл: Спектрометрическая идентификация органических соединений (Spectrometric Identification of Organic Compounds)_ Лаборатория знаний, 2014 г. 557 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Физические методы исследования в химии, Пентин, Юрий Андреевич; Вилков, Лев Васи-льевич, 2012 г.
2. В.А. Бурилов, Л.З. Латыпова, О.А. Мостовая, Л.С. Якимова, Г.А. Чмутова Современные физико-химические методы исследования в ор-ганической химии - Казань, Казан. ун-т., 2014. -131 с.

3. Якимова, Людмила Сергеевна. Метод УФ-спектроскопии и его применение в органической и физической химии [Текст: электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. С. Якимова ; Казан. федер. ун-т, Хим. ин-т им. А. М. Бутлерова, Каф. орган. химии.

14. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Вопрос 1. Какие виды физико-химические методы исследований наиболее информативны при исследовании строения молекул органических и неорганических соединений.
2. Вопрос 2. Какие виды физико-химические методы исследований наиболее эффективны для определения индивидуальности и степени чистоты исследуемых соединений?

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ФГБОУ ВО
ПСПбГМУ им. И.П. Павлова
Общей и биоорганической химии
«__»____20__ г., протокол №__
заведующий кафедрой
профессор К.Н.Семенов

Методические указания для студента

по	курсу «Физико-химические методы исследования» (наименование дисциплины)
по теме	Общая характеристика физических методов исследования веществ (наименование темы занятия)
для специальности	06.04.01 06.04.01 Биология Профиль: «Медицинские биотехнологии» (наименование и код специальности)
факультет	Фундаментальной медицины (наименование факультета)
кафедра	Общей и биоорганической химии (наименование кафедры)

1. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ
составляет 6 часов из них:

- лекции 2 часа
 - практические занятия 4 часа
2. ЦЕЛИ

Студент после освоения темы должен знать:

Общую характеристику физических методов исследования веществ (Метод ЯМР-спектроскопии, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрию, электронную спектроскопию в видимой и УФ-областях, эмиссионную спектроскопию).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

Студент, освоивший тему, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры (ОПК-2).

4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ 1

1. Физико-химические методы анализа (ФХМА). Достоинства. Теория. Классификация по признаку энергии воздействия на спектральные, электрохимические, тепловые и хроматографические.
2. Принципы подразделения ФХМА на прямые и косвенные, эталонные и безэталонные.
3. Качественный ФХМА. Способ проведения путем идентификации веществ. Количественные ФХМА. Определение содержания веществ способами стандартной серии, сравнения и стандартной добавки.
4. Спектры, способы их получения, особенности атомных и молекулярных спектров, деление на эмиссионные, абсорбционные, рассеяния, рефракции, поляризации. Использование для аналитических целей.
5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Найти в литературных источниках, включая периодические издания, от 2 до 5 практически применяемых методов исследования биологически-активных веществ методами ЯМР-спектроскопии, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии, электронной спектроскопии в видимой и УФ-областях, эмиссионной спектроскопии.

6. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ 2

Основные положения.

Способы выражения концентрации.

Задачи на разбавление. Расчет массы навески

Спектральные методы анализа. Понятие спектральных методов анализа, их классификация. Эмиссионная и абсорбционная спектроскопия. Принципы действия и

блок-схемы приборов. Энергетический диапазон электромагнитного излучения. Рентгеновская, оптическая (УФ-, видимая, ИК-), микроволновая, радиочастотная (ЭПР, ЯМР) спектроскопии, характер возбужденного состояния атомов и молекул в различных энергетических диапазонах.

7. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. До какого объема следует разбавить 1 дм^3 раствора дихромата калия с молярной концентрацией эквивалента $0,500 \text{ моль/дм}^3$, чтобы получился раствор с титром $0,010 \text{ г/см}^3$?
2. Рассчитайте массу навески, необходимую для приготовления 250 см^3 раствора CuSO_4 с молярной концентрацией $0,45 \text{ моль/дм}^3$. Какова будет молярная концентрация эквивалента этого раствора и титр? (1 z для CuSO_4 считать равным $1/2$).
3. При сгорании $1,35 \text{ г}$ металла образуется $2,24 \text{ г}$ оксида металла. Определите молярную массу эквивалента металла и определите, что это за металл.

ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

ОСНОВНАЯ

1. Сильверстейн, Вебстер, Кимл: Спектрометрическая идентификация органических соединений (Spectrometric Identification of Organic Compounds)_ Лаборатория знаний, 2014 г. 557 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Физические методы исследования в химии, Пентин, Юрий Андреевич; Вилков, Лев Васи-льевич, 2012 г.
2. В.А. Бурилов, Л.З. Латыпова, О.А. Мостовая, Л.С. Якимова, Г.А. Чмутова Современные физико-химические методы исследования в органической химии - Казань, Казан. ун-т., 2014. -131 с.
3. Якимова, Людмила Сергеевна. Метод УФ-спектроскопии и его применение в органической и физической химии [Текст: электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. С. Якимова ; Казан. федер. ун-т, Хим. ин-т им. А. М. Бутлерова, Каф. орган. химии.

14. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

- Вопрос 1. Какие виды физико-химические методы исследований наиболее информативны при исследовании строения молекул органических и неорганических соединений.
- Вопрос 2. Какие виды физико-химические методы исследований наиболее эффективны для определения индивидуальности и степени чистоты исследуемых соединений?