

РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Составлена в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по указанному направлению 30.05.01 Медицинская биохимия и Положением РАУ «О порядке разработки и утверждения учебных программ».



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИБМиФ

Аракелян А.А.

2023г.

Институт: Институт биомедицины и фармации

Кафедра: Медицинской биохимии и биотехнологии

Направление: 30.05.01 Медицинская биохимия

Автор: Марутян Седа Викторовна

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Медицинская электроника

ЕРЕВАН

1. Аннотация:

1.1 Перечень и структура элементов, составляющих УМКД

1.1 Перечень и структура элементов, составляющих УМКД

1.2 Требования к исходным уровням знаний и умений студентов для прохождения дисциплины

2. Учебная программа

2.1 Цель и задачи дисциплины

2.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

2.3 Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и кредитах)

2.4 Содержание дисциплины

2.4.1 Разделы дисциплины с указанием видов занятий (лекции, семинарские и практические занятия, лабораторные работы) и их трудоёмкость в академических часах и кредитах

2.4.2 Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана.

2.4.3 Краткое содержание семинарских/практических занятий и лабораторного практикума**

2.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

2.6 Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

2.7 Формы и содержание текущего, промежуточного и итогового контролей

3. Теоретический блок

3.1 Материалы по теоретической части курса

3.1.1 Учебник(и)

3.1.2 Электронные материалы (электронные учебники, учебные пособия, курсы и краткие конспекты лекций, презентации РРТ и т.п.)

4. Блок ОДС и КИМ

4.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

4.2 Тематика курсовых, рефератов, эссе и других форм самостоятельных работ

4.3 Образцы вариантов контрольных работ, тестов и/или других форм текущих и промежуточных контролей

4.4 Образцы экзаменационных билетов

4.5 Банк тестовых заданий для самоконтроля

5. Практический блок

6. Методический блок

6.1 Методика преподавания

6.2 Методические рекомендации для студентов

6.2.1 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины

1. Аннотация:

1.1 Перечень и структура элементов, составляющих УМКД

1.1 Перечень и структура элементов, составляющих УМКД

1.2 Требования к исходным уровням знаний и умений студентов.

Общенаучные представления и терминология в рамках академического курса, на основе остаточных знаний интерес к научно-практическим знаниям в области биохимии и медицины, знание основных химических, физических и биохимических терминов, теорий и концепций, владение основными средствами устной, письменной, невербальной и технически опосредованной коммуникации, склонность к аналитическим разборам, обсуждениям, поисковая направленность и творческая инициатива в постановке и решении проблем.

2. Учебная программа

2.1 Цель и задачи дисциплины

• ***Цель дисциплины:***

1. изучение основных биохимических методов, используемых в медицинских целях; ознакомление с основными типами медицинских приборов и с принципами их работы, изучение методов получения данных исследований и пути их интерпретации

2. Задачи дисциплины:

1. Обосновать роль современных физикохимических и биохимических методов в медицинских исследованиях и анализах, формирование у студентов обоснованных знаний в области электронной спектроскопии, флуоресценции, ультрацентрифугирования, электрофореза, о применениях в медицине и биохимии,;
2. проведение лекционных, практических и демонстрационных занятий для студентов с целью углубленного изучения методов биохимического анализа;
3. формирование навыков самостоятельного решения практических задач;
4. подготовка студентов к последующему использованию изучаемых методов в собственных исследованиях.

2.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

После прохождения дисциплины студент должен:

- ***знать:*** современные биохимические методы исследования, их сущность и особенности применения;

- **уметь:** использовать знания биохимических методов в решении учебно-практических задач, самостоятельно составить проект практического исследования и применить его в собственных исследованиях;
- **владеть:** теоретическими и практическими навыками, обсудить полученные результаты и анализировать их.

2.3 Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и кредитах)

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		10 сем	— сем	— се м	— сем.	— сем	— сем
1	3	4	5	6	7	10	11
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	108	108					
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	52	52					
1.1.1. Лекции	18	18					
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	36	34					
1.1.2.1. Контрольные работы							
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	56	56					
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (можно указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние задания							
1.2.2.2. Курсовые работы							
1.2.2.3. Эссе и рефераты							
1.3. Консультации							
Итоговый контроль	зачет	зачет					

2.4 Содержание дисциплины

2.4.1 Разделы дисциплины с указанием видов занятий (лекции, семинарские и практические занятия, лабораторные работы) и их трудоёмкость в академических часах и кредитах

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Практ. занятия, часов	Семинары, часов	Лабор., часов	Другие виды занятий, часов
1	2	3	4	5	6	7
Введение Современные биохимические методы,	9	3	6			

их применение в биохимических и медицинских исследованиях. Возможности и перспективы биохимических методов.						
Тема 1. Электронная спектроскопия	9	3	6			
Спектральные методы исследования. Физические основы абсорбционной спектроскопии. Спектр электромагнитного излучения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Электронный спектр поглощения. Показатель кривой поглощения. Схема спектрофотометра.	9	3	6			
Применение электронной спектроскопии в биохимии и медицине. Обнаружение вещества в растворе. Определение молекул зрнго веса поглощающего вещества. Принципы аддитивности. Определение $pK_{\text{кисл}}$ оты. Определение концентрации вещества в смесях. Исследование различных комплексов методом абсорбционной спектроскопии. Исследование ферментативной активности.	9	3	6			
Тема 2. Флуоресценция Метод флуоресцентного анализа. Физические свойства флуоресценции. Диаграмма Яблонского. Основные законы люминесценции: закон Стокса, закон Каши, правило Левшина, закон Вавилова. Схема флуорометра. Спектры поглощения и испускания флуоресценции. Флуоресцентные молекулярные зонды. Применение флуоресценции в биохимии и медицине.	8	3	5			
Тема 3. Ядерно-магнитный резонанс Основы метода ЯМР. Основные достоинства метода ЯМР. Общая теория ЯМР. Спектры ЯМР. Спектрометры ЯМР.	8	3	5			
ИТОГО	52	18	34			

2.4.2 Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана.

Введение(2 часа).

Современные биохимические методы, их применение в биохимических и медицинских исследованиях. Возможности и перспективы биохимических методов.

Тема 1. Электронная спектроскопия, применение в биохимии и медицине(8 часов)

Спектральные методы исследования. Физические основы абсорбционной спектроскопии. Спектр электромагнитного излучения. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

Электронный спектр поглощения. Показатели кривой поглощения. Схема спектрофотометра.

Применение электронной спектроскопии в биохимии и медицине. Обнаружение вещества в растворе. Определение молекулярного веса поглощающего вещества. Принцип аддитивности. Определение R_k кислоты. Определение концентрации вещества в смесях. Исследование различных комплексов методом абсорбционной спектроскопии. Исследование ферментативной активности.

Тема 2. Флуоресценция, применение в биохимии и медицине (6 часов).

Метод флуоресцентного анализа. Физические свойства флуоресценции. Диаграмма Яблонского. Основные законы люминесценции: закон Стокса, закон Каши, правило Левшина, закон Вавилова. Схема флуорометра. Спектры поглощения и испускания флуоресценции. Флуоресцентные молекулярные зонды. Применение флуоресценции в биохимии и медицине.

Тема 3. Ядерно-магнитный резонанс (4 часа)

Основы метода ЯМР. Основные достоинства метода ЯМР. Общая теория ЯМР. Спектры ЯМР. Спектрометры ЯМР.

2.4.3 Краткое содержание семинарских/практических занятий и лабораторного практикума

1. **Введение.** Ознакомление с принципиальным строением спектрофотометра.
2. **Обнаружение вещества в растворе.**
 - а) Приготовление точного раствора ДНК, разбавление. Измерение оптической плотности растворов ДНК. Выбор рабочей концентрации. Исследование поглощения раствора ДНК в зависимости от длины волны падающего света. Составление спектра поглощения. Определение концентрации ДНК в растворе по спектральным параметрам. Сопоставление расчетных и данных. Определение концентрации ДНК в растворах с разными разбавлениями по методу Диде, сопоставление данных с расчетными данными.
 - б) Приготовление точного раствора белка, разбавление. Измерение оптической плотности растворов белка. Выбор рабочей концентрации. Исследование поглощения раствора белка в зависимости от длины волны падающего света. Составление спектра поглощения.
 - в) Определение концентрации белка в растворе по спектральным параметрам. Приготовление раствора неизвестным молекулярным весом. Получение спектра поглощения. Исследование поглощения раствора в зависимости от концентрации, составление стандартной кривой. Определение ϵ и M .
 - г) Принцип аддитивности. Исследование спектра поглощения многокомпонентного раствора. Приготовление растворов веществ, входящих в состав этого раствора, с

одинаковой концентрацией. Исследование спектров поглощения. Сопоставление полученных результатов. д) Исследование ферментативной активности лактатдегидрогеназы (алькогольдегидрогеназы).

3. Флуоресценция

Метод флуоресцентного анализа. Получение спектров поглощения и флуоресценции белков и ДНК. Исследование взаимодействия ДНК с бромистым этидием

2.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся на базе научно-исследовательского комплекса института биомедицины и фармации РАУ, оснащенных необходимыми приборами для проведения перечисленных выше лабораторных занятий.

Компьютер.

Компьютерный проектор

2.6 Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки посещаемости, результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	М1	М2	М3	М1	М2	М3		
Вид учебной работы/контроля	М1	М2	М3	М1	М2	М3		
Контрольная работа								
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания								
Эссе (реферативного типа)								
Устный опрос (семинарс.)						1		
Реферат								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей						0		
Вес итоговой оценки 1-							0	

го промежуточного контроля в результирующей оценке промежут. Контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежут. Контролей							0	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежут. контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в резульtir. оценке итогов. контроля								1
Экзамен (оценка итогового контроля)								0
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

2.7 Формы и содержание текущего, промежуточного и итогового контролей

Форма итогового контроля - устный опрос. Контроль проводится по билетам, каждый билет содержит 5 вопросов по пройденному материалу.

3. Теоретический блок

3.2 Материалы теоретической части курса

3.2.1 Учебники

Базовые учебники (учебно-практические пособия)

1. Вардапетян Г.Р, Оганесян А.А, Тирацуйан С.Г. Биохимические методы в биологии и медицине, преперативные методы исследования белков. РАУ, кафедрамед.химии и биотехнологии, 175с, 2014г.
2. ВязьминС. Ю., РябухинД. С., Васильев А. В. Электронная спектроскопия орг. соединений, СПбГЛТА, 2011
3. Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. Ч.3. Молекулярная спектроскопия. М.: Либроком, 2008 (25 экземпляров в библ. СФУ).
4. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия, 2000
5. Котова Д.Л., Крысанова Т.А., Елисеева Т.В. Спектрофотометрическое определение аминокислот в водных растворах, Воронеж, 2004
6. Камышникова В.С. Методы клинических лабораторных исследований. Москва. «МЕДпресс-информ». 2011г.
7. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. ДРОФА. Москва. 2004г.

8. Мецлер Д. Биохимия, в 2-х томах, 1980
9. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера, в 3-х томах, 2015
10. Подавалова О.П., Лямкина Н.Э. Спектроскопия атомов и молекул: Метод. указ. к решению задач / Н.Э. Лямкина, О.П. Подавалова, М.А. Таранова, И.В. Тимофеев ; Краснояр. гос. техн. ун-т. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2004.
11. Уильсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и мол. биологии, Москва, Бином, 2013
12. An Introduction to Fluorescence Spectroscopy, PerkinElmer., Inc., 2000
13. Nelson D., Cox M. Lehninger Principles of Biochemistry. Sixth edition, Freeman and company, 1119p, 2013.

3.2.2 Электронные материалы (электронные учебники, учебные пособия, курсы и краткие конспекты лекций, презентации РРТ и т.п.)

Электронные учебники:

1. Մարգարյան Շ.Ա., Գրիգորյան Շ.Ռ. Մոլեկուլային ֆլուորեսցենցիայի հիմունքները, ԵՊՀ հրատարակչություն, 2017
2. Уильсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и мол. биологии, Москва, Бином, 2013
3. Карабашев Г.С. Флуоресценция в океане
4. Котова Д.Л., Крысанова Т.А., Елисеева Т.В. Спектрофотометрическое определение аминокислот в водных растворах, Воронеж, 2004
5. Lehninger's Principles of Biochemistry 4th Edition - D L Nelson, Cox Lehninger - W H Freeman 2013.pdf

4.1.1 Наглядно-иллюстративные материалы

Наглядно-демонстрационный материалы: рисунки, графики, схемы, таблицы, короткие видео ролики.

5. Материалы по оценке и контролю знаний

Аналитические возможности электронной спектроскопии. Количественный спектрофотометрический анализ. Применение электронной спектроскопии в биохимии и медицине. Флуориметрический анализ, применение в биохимии и медицине. ЯМР-спектроскопия, применение в биохимии и медицине.

6. Перечень экзаменационных вопросов.

1. Сущность электронной спектроскопии.
2. Возможности применения электронной спектроскопии.
3. Спектр электромагнитных излучений.
4. Типы химических связей, ответственных за поглощение света.
5. Энергетические переходы между молекулярными орбиталями.
6. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
7. Условия действия закона Бугера-Ламберта-Бера.
8. Электронный спектр поглощения.
9. Характеристики спектра поглощения.
10. Типы отклонения спектра поглощения.
11. Отклонения из закона Бугера-Ламберта-Бера.

12. Особенности спектрофотометрического изучения белков.
13. Особенности спектрофотометрического изучения нуклеиновых кислот.
14. Спектрофотометрическое исследование гемоглобина.
15. Определение вещества с помощью спектроскопии.
16. Определение молекулярного веса поглощающего вещества.
17. Исследование ферментативной активности с помощью электронной спектроскопии.
18. Определение активности лактатдегидрогеназы с помощью электронной спектроскопии.
19. Спектрофотометрическое исследование яда змеи.
20. Необходимая последовательность измерений при количественном анализе в спектроскопии.
21. Принципы аддитивности в спектроскопии.
22. Метод максимальных разностей в спектроскопии.
23. Определение концентрации вещества в смеси.
24. Принципиальная схема оптического спектрофотометра.
25. Сущность флуоресценции. Диаграмма Яблонского.
26. Спектры возбуждения и флуоресценции.
27. Характеристики спектра флуоресценции.
28. Квантовый выход флуоресценции.
29. Тушение флуоресценции. Уравнение Штерна-Фолмера.
30. Закон Стокса-Ломелла.
31. Правило Каши.
32. Правило Вавилова.
33. Правило Левшина.
34. Флуоресценция аминокислот и белков.
35. Флуоресценция нуклеиновых кислот.
36. Взаимодействие бромистого этидия с ДНК.
37. Флуорофоры, флуоресцентные зонды и красители.
38. Принципиальная схема флуоресцентного спектрофотометра.
39. Возможности ЯМР.
40. Химический сдвиг при ЯМР.
41. Образование кругового тока при ЯМР.
42. ЯМР-спектр этанола.

Учебная программа:

Одобрена кафедрой Медицинской биохимии и биотехнологии

Зав. кафедрой: Оганесян А.А.

(подпись)