

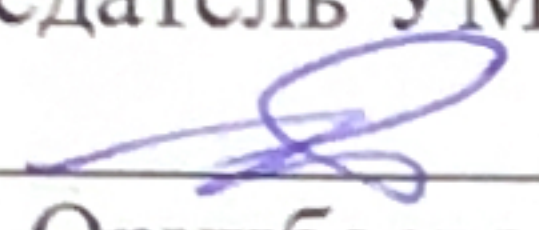
Аннотация дисциплины

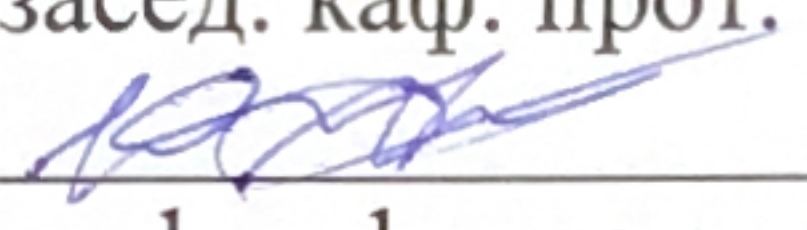
Название дисциплины	Bioorganic Chemistry
Объем дисциплины в кредитах ECTS	4
Семестр и год обучения	1 семестр
Цель дисциплины	Формирование системных знаний и понимания роли биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов, необходимых для формирования нормальных физиологических показателей, и в развитии патологических процессов.
Пререквизиты дисциплины	Химия, биология
Постреквизиты дисциплины	Общая биохимия; Клиническая биохимия; Нормальная физиология
Со-реквизиты	Медицинская биология, паразитология и экология
Место курса в структуре ООП и РО, формируемые компетенции	Профессиональный цикл, базовая часть РО-1; РО-11 ОК-1, ИК-2, СЛК-3, ПК-32
Результаты обучения дисциплины	<i>Знает и понимает</i> - сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов неорганических и бионеорганических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме (ОК-1); -объяснить характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям (ОК-1); <i>Умеет</i> выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача. <i>Владет</i> навыками работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы; <i>Владет</i> навыками использования теоретических знаний по химии при решении ситуационных задач, изучении медицинских проблем, проведении НИР, научно обосновывать наблюдаемые явления.
Метод оценивания	Контрольная работа; устный опрос; тестирование; презентация; составление схем, таблиц, диаграмм; портфолио
Количество наименований используемой литературы с указанием	1. Fundamentals of Bioorganic Chemistry" by Ronald J. Hart <u>Fundamentals of Bioorganic Chemistry</u> 2. Кольчугина И.Г. / Bioorganic Chemistry/ 2019 3.Synelnik T.B., Kostiuk O.S., Ostapchenko L.I./ Text book.

2-3 основных учебников	Bioorganic Chemistry/ 2021
Краткое содержание дисциплины	Классификация и номенклатура органических соединений в биологических системах. Влияние пространственной структуры молекул на их функции в биологических процессах, включая стереоизомеризм в ферментативных реакциях. Кислотность и основность органических соединений в биохимических реакциях. Типы органических реакций в биоорганической химии: основные механизмы и их роль в метаболизме. Поли- и гетерофункциональные органические соединения в метаболизме. Биологически активные гетероциклические соединения: роль в организме человека. Алкалоиды, антибиотики и витамины: химическая структура и медицинское значение. Роль аминокислот в построении белков и их функции в организме, включая гормоны и ферменты. Основные виды углеводов, их роль в метаболизме и здоровье человека. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты: структурные особенности и роль в клеточных процессах. Липиды: структура, виды и их значение в организме. Низкомолекулярные биорегуляторы: роль в поддержании гомеостаза.
ФИО преподавателей	Иматали кызы К.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ОШСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

«УТВЕРЖДАЮ»
председатель УМС ОММУ

к.б.н., Орунбаева Б.М.

«РАССМОТРЕНО»
на засед. каф. прот. № 2 “ 05 ” 2025 г.

зав. каф. к.филос.н., доц. Юсупова Р.О.

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
СИЛЛАБУС (SYLLABUS)

по дисциплине: «Биоорганическая химия»
для студентов, обучающихся по направлению:
«560001 – Лечебное дело(GM)»

Всего _4_ кредитов, курс _1_, семестр _I_
Общая трудоемкость _120_ часов, в том числе:
Всего аудиторных часов _60_ ч (лекций _24_ ч., лабораторных _36_ ч.)
СРС _60_ часов
Количество рубежных контролей (РК) _2_, экзамен _I_ семестр

Данные о преподавателе:

Иматали кызы Калыскан – к.б.н. тел.: (моб) 0773124604.

Место работы: Ошский международный медицинский университет, ауд. 004.
Дата: 2025-2026 учебный год

Цель дисциплины: Формирование системных знаний и понимания роли биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов, необходимых для формирования нормальных физиологических показателей, и в развитии патологических процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний о биологически значимых органических веществах, их химической природе, строении и роли в функционировании здорового организма человека и как основы немедикаментозной и лекарственной терапии для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;
- формирование навыков изучения учебной и дополнительной литературы, критического анализа информации, выработки собственных выводов и точки зрения на основе аргументированных данных;
- формирование умений прогнозировать возможное действие на живой организм и химические превращения (пути поведения) органических веществ в организме человека на основе их классификационной принадлежности.
- формирование навыков владения терминологией биоорганической химии.

2. Результаты обучения (РО) и компетенции студента, формируемые в процессе изучения дисциплины «Биоорганическая химия»

В процессе освоения дисциплины студент достигнет следующих результатов обучения (РОд) и будет:

Знать:

- принципы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений;
- фундаментальные положения теоретической органической химии, являющиеся основой изучения строения и реакционной способности органических соединений;
- пространственное и электронное строение органических молекул и химические превращения веществ, участвующих в процессах жизнедеятельности, в непосредственной связи с их биологической функцией;
- строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.

Уметь:

- классифицировать органические соединения по строению углеродного скелета и природе функциональных групп;
- составлять поименные формулы и называть по структурным формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных средств;
- идентифицировать функциональные группы, кислотные и основные центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химического поведения органических соединений;
- прогнозировать направление и результат химических превращений органических соединений;
- самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой;
- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах.

Владеть:

- Навыками работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы.
- Навыками соблюдения элементарных правил техники безопасности и работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой.

3. Пререквизиты курса: Общая и неорганическая химия, органическая химия (средней школы)

4. Постреквизиты курса: «Общая и клиническая биохимия», «Физиология», «Фармакология», «Токсикология».

5. Технологическая карта дисциплины «Биоорганическая химия»

Модули	Всего		Лекции		Лабораторный		СРС		РК	ИК	Баллы
	Ауди-тор-ных	СРС	час	балл	час	Балл	час	Балл			
I	30	30	12	30	18	30	30	30	30б		30
II	30	30	12	30	18	30	30	30	30б		30
ИК										40б	40
Всего:	60ч	60ч	24ч	30б	36ч	30 б	60ч	30б	30б	40б	100б
	120 ч										

6. Карта накопления баллов по дисциплине «Биоорганическая химия»

Всего	Ауд. часы	СРС	1 модуль (30 ч., 30 б.)				2 модуль (30 ч., 30 б.)				Итоговый контроль (40 б.)				Итоговый балл
			Ауд. Часы		СРС	Рубежный контроль 1 (РК1)	Ауд. часы		СРС	Рубежный контроль 2.(РК2)	Лекция	Лабораторный	СРС	Итог. контроль (ИК)	
			Лекция	Лабор			Лекция	Лабор							
120	60	60	12	18	30	30 б.	12	18	30	30 б.	40	40	40	40 б	100
Баллы			30	30	30		30	30	30		30	40	40	40	
Модуль и итоговые контроли			ТК=(Лек+Лаб+СРС) /3, М1=(ТК1+...+ТКN+РК1)/(N+1)				ТК=(Лек+Лаб+СРС) /3, М2=(ТК1+...+ТКN+РК1)/(N+1)				ИК=(Лек+Лаб+СРС)/3, Экз=М1+М2+ИК				

7. Краткое содержание курса

Введение. Классификация и номенклатура органических соединений. Предмет и задачи биоорганической химии. Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений.

Сопряженные системы и электронные эффекты. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью сопряжения. Индуктивный и мезомерный эффект.

Кислотность и основность органических соединений. Кислотность и основность по Бренстеду. Жесткие и мягкие кислоты и основания.

Типы органических реакции. Радикальное замещение у насыщенного атома углерода. Классификация органических реакций. Понятие о субстрате, реагентах и реакционных центрах. Радикальное замещение у насыщенного атома углерода.

Электрофильное присоединение к ненасыщенным соединениям. Механизм реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Особенности электрофильного присоединения к сопряженным системам.

Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Механизм реакции электрофильного замещения. Строение π и σ комплексов.

Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Общие закономерности реакции нуклеофильного замещения. Механизм реакции нуклеофильного замещения. Биологически важные реакции нуклеофильного замещения.

Нуклеофильное присоединение у карбонильных соединений. Основные классы карбонильных соединений. Нуклеофильное присоединение. Присоединение гидридов металлов, воды, спиртов, тиолов, аминов.

Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах метаболизма. Классификация и представители поли- и гетерофункциональных соединений.

Биологически активные гетероциклические соединения. Классификация и характеристика. Пятичленные и шестичленные гетероциклы. Алкалоиды, антибиотики, витамины. Производные пиридина, пиперидина и пирролидина. Производные индола и имидазола. Пенициллины и цефалоспорины.

α -аминокислоты, пептиды и белки. Классификация, строение и значение α -аминокислот. Химические свойства и качественные реакции аминокислот. Биологически важные химические реакции. Первичная структура пептидов и белков. Состав и аминокислотная последовательность.

Моносахариды и полисахариды. Общая характеристика углеводов. Общая характеристика углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды.

Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. ДНК и РНК. Нуклеопротеиды. Коферменты.

Омыляемые липиды. Высшие жирные кислоты. Простые и сложные липиды. Свойства омыляемых липидов.

Не омыляемые липиды. Терпены. Жирорастворимые витамины. Стероиды. Желчные кислоты. Гормоны.

8. Тематический план дисциплины (в академических часах)

№	Наименование разделов дисциплины		Аудит. занятия			Образ. техн.	Оцен- ные средства
			всего	Лекц			
	<i>I семестр</i>						
<i>Модуль 1</i>							
1	Введение. Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений. Химическая связь в органических соединениях.	7	2	2	3	ЛБ, Д, Пр, МШ, ТВЛ	С, Т
2	Сопряженные системы и электронные эффекты.	6	-	2	4	Б, Пр МШ, ТВЛ	С, Т
3	Кислотность и основность органических соединений.	6	-	2	4	Б, Пр МШ, ТВЛ	РЗ,С, Т
4	Пространственное строение и стереоизомерия	7	2	2	3	ЛД, Пр МШ, ТВЛ	РЗ,С, Т
5	Общая характеристика реакций органических соединений. Радикальное замещение у насыщенного атома углерода.	7	2	2	3	Б, Д, Пр, МШ, ТВЛ	С, Т

6	Электрофильное присоединение к ненасыщенным соединениям	7	1	2	4	ЛБ, Пр, МШ, TBL	С, Т
7	Электрофильное замещение в ароматических соединениях	6	1	2	3	ЛБ, Пр, МШ, TBL	С, Т
8	Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.	7	2	2	3	ЛБ, Пр, МШ, TBL	Б, Т
9	Нуклеофильное присоединение у карбонильных соединений	7	2	2	3	ЛБ, Пр, МШ, TBL	С, Т
	Итого	60	12	18	30		
Модуль 2							
10	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах метаболизма.	8	2	2	4	Б, Д, Пр, МШ, TBL	С, Т
11	Биологически активные гетероциклические соединения. Алкалоиды, антибиотики витамины.	8	2	2	4	ЛД, Пр МШ, TBL	С, Т
12	α - аминокислоты, пептиды и белки.	8	2	2	4	ЛД, Пр МШ, TBL	РЗ,С, Т
13	Углеводы. Общая характеристика углеводов.	9	2	3	4	ЛД, Пр МШ, TBL	РЗ,С, Т
14	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.	9	2	3	4	ЛБ, Пр, МШ, TBL	РЗ, С, Т
15	Липиды.	9	1	3	5	ЛБ, Пр, МШ, TBL	Б, Т
16	Низкомолекулярные биорегуляторы.	9	1	3	5	ЛБ, Пр, МШ, TBL	С, Т
	Итого	60	12	18	30		
	Всего	120	24	36	60		

9. Учебно-методическое обеспечение курса

Основная:

1. S.E.Zurabyan / Fundamentals of Bioorganic Chemistry/ Textbook for medical students/ 2021, Third edition
2. Bio-Organic Chemistry / by Harish K. Chopra and Anupama Parmar / 2012, First edition
3. S.A. Iqbal / Bio-Organic Chemistry / New Delhi, 2011, First edition
4. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology by David Van Vranken and Gregory, A. Weiss / 2012, First edition
5. Bioorganic Chemistry Laboratory Experiments: Custom Edition for BCH 2023C University of North Florida May 22, 2013 by Nyquist David

Дополнительная:

1. Bioorganic, Bioinorganic and Supramolecular Chemistry 2nd Revised edition by P.S. Kalsi (Author), J. P. Kalsi (Author)
2. Bioorganic Chemistry [Hardcover] [Jan 01, 2016] G. Athanasellis,O. Igglessi-Markopoulou – Hardcover

Internet resources:

https://ibooks.oshsu.kg/book/?lg=1&id_parent=375&id1=390&id4=#

10. Информация по оценке (таблица баллов)

Рейтинг (баллы)	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Оценка по традиционной системе
87-100	A	4.1	Отлично
80-86	B	3.33	Хорошо
74-79	C	3.0	
68-73	D	2.33	Удовлетворительно
61-67	E	2.0	
31-60	FX	0	Неудовлетворительно

11. Политика выставления баллов.

Студент может набирать баллы по всем видам занятий. **Модуль 1:** активность на 1 лекц. – 30б, на 1лаб. – 30 б. **Рубежный контроль** максимум 30 б. Выполнение СРС - баллы отдельно по плану. Итоговый контроль максимум 40 б.

12. Политика курса. Недопустимо:

- а) Опоздание и уход с занятий;
- б) Пользование сотовыми телефонами во время занятий;
- в) Обман и плагиат.
- г) Несвоевременная сдача заданий

13. Перечень вопросов и заданий контроля:

- Предмет и задачи биоорганической химии. Органическая химия – фундаментальная основа биоорганической химии.
- Классификация органических соединений: а) с учетом углеродной цепи. б) с учетом функциональных групп. Номенклатура ИЮПАК а) заместительная, б) радикально – функциональная.
- Биологически важные классы органических соединений: спирты, фенолы, тиолы, эфиры, сульфиды, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, сульфокислоты.
- Важнейшие понятия стереохимии – конформация и конфигурация. Конформации открытых цепей. Проекционные формулы Ньюмена. Конформации циклических соединений (циклогексан, тетрагидропиран).
- Конфигурация. Стереизомерия молекул с одним центром хиральности. Проекционные формулы Фишера. D- и L- система стереохимической номенклатуры.
- Реакции свободнорадикального замещения с участием C - H связей sp^3 – гибридного атома углерода. (Механизм S_R , биороль).
- Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. (Механизм A_E , биороль). Отступления от правила Марковникова.
- Реакция электрофильного замещения в ароматических соединениях. (Механизм S_E , биороль). Реакции алкилирования, галогенирования.
- Реакция нуклеофильного замещения (S_N) у sp^2 - гибридного атома углерода в карбоновых кислотах и их производных. Ацилирование (образование сложных эфиров, амидов, сложных тиоэфиров). Механизм S_N . Биороль этих процессов.
- Полифункциональность соединения. Многоатомные спирты: глицерин, этиленгликоль. Химические свойства, реакционные центры. Значение.
- Гетерофункциональные соединения (ГТФС). Циклизация. Взаимное влияние функций. Электронное строение.
- Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, янтарная, фумаровая. Реакционные центры. Система янтарная - фумаровая кислоты - пример биологического дегидрирования.

13. Аминокислоты. Классификация.
14. Незаменимые аминокислоты (вал, лей, иле, лиз, тре, мет, фен, три) белков. Строение. Номенклатура. Стереоизомерия. Биполярная структура.
15. Химические свойства аминокислот как ГТФС: образование хелатов, аминов, реакции алкирования, ацилирования, этерификации.
16. Биологически важные реакции аминокислот: окислительное и неокислительное дезаминирование, реакция гидроксирования.
17. Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов *in vivo*, *in vitro*. Первичная структура белков.
18. Установление аминокислотной последовательности, аминокислотного состава белков современными методами. Частичный и полный гидролиз.
19. Белки. Понятие о сложных белках (гликопротеины, нуклеопроотеины, липопротеины). Их свойства и биологическая активность.
20. Углеводы. Моносахариды. Классификация. D- и L- стереохимические ряды. Основные реакционные центры. Биогенные функции.
21. Открытые и циклические формы углеводов: фуранозы и пиранозы. Формулы Фишера, Хеуорса, Колли - Толленса. Механизм S_N в образовании циклических форм.
22. Углеводы. Цикло - оксотаутомерия: фуранозы, пиранозы, α - и β - аномеры. Конформации пиранозных форм моносахаридов.
23. Строение наиболее важных представителей пентоз (рибоза, 2 - дезоксирибоза), гексоз (глюкоза, галактоза, фруктоза); аминсахаров (глюкозамин, галактозамин). Значение. Биороль.
24. Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Строение, роль в жизнедеятельности.
25. Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, лактоза, сахароза. Строение. Цикло-оксотаутомерия. Принцип построения восстанавливающихся и невосстанавливающихся сахаров. Реакции, доказывающие данные свойства.
26. Химические свойства олигосахаридов. Восстановительные свойства. Гидролиз дисахаридов.
27. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин). Принцип построения. Гидролиз. Специфические реакции.
29. Гомополисахариды. Гликоген, целлюлоза, декстраны. Строение, O- гликозидная связь. Гидролиз. Выполняемые функции.
30. Пиримидиновые основания: строение, ароматические свойства, кислотно – основные свойства.
31. Пуриновые основания: строение, ароматические свойства, кислотно-основные свойства.
32. Комплементарность нуклеиновых оснований.
33. Нуклеозиды. Образование нуклеозидов. Гидролиз нуклеозидов.
34. Нуклеотиды. Строение моонуклеотидов. Гидролиз нуклеотидов. Нуклеотиды – метаболиты и лекарственные препараты.
35. ДНК и РНК. Нуклеотидный состав. Гидролиз.
36. Лекарственные средства на основе модифицированных нуклеиновых оснований. Фторурацил, меркаптопурин. Нуклеозиды - антибиотики.
37. Нуклеиновые кислоты. Изменение структуры под действием химических веществ (мутагенное действие канцерогенов и тяжёлых металлов).
38. Липиды. Омыляемые липиды. Нейтральные липиды. Строение. Номенклатура. Выполняемые функции.
39. Природные высшие жирные кислоты. Насыщенные, ненасыщенные эссенциальные жирные кислоты.
40. Природные высшие жирные кислоты. Понятие о жидкокристаллическом состоянии

- биомембран и пероксидном окисление в клеточных мембранах.
41. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилколамин (кефалин) и фосфатидилсерин. Строение. Свойства. Роль.
 42. Фосфолипиды. Фосфатидилхолин (лецитин) - структурный компонент клеточных мембран. Представление о нарушении целостности мембран под действием мутагенов.
 43. Неомыляемые липиды. Изопреноиды. Терпены (лимонен, ментол, камфора). Строение. Свойства.
 44. Неомыляемые липиды. Изопреноиды. Правило Ружечки. Сопряжённые полиены, каротиноиды, витамин «А» (ретинол). Строение. Свойства.
 45. Неомыляемые липиды. Стероиды. Представление об их биологической роли. Строение гонана. Номенклатура. Стереои́зомерия: цис-, транссочление циклогексановых колец.
 46. Стероидные гормоны. Представление о строении. Значение гормонов как лекарственных средств. Биологическая роль гормонов.
 48. Стерины (холестерин, эргостерин), превращение в витамины группы Д. Роль витамина «Д». Холестерин и его связь с различными патологиями.
 49. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты.
 50. Низкомолекулярные биорегуляторы.