

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.08.2024 12:59:57
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d
Факультет Лечебный факультет
Кафедра Морфологии

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	Б1.О.09 Биоорганическая химия
по направлению подготовки	31.05.01 Лечебное дело
по профилю подготовки (специализации)	
квалификация (степень) выпускника	Врач-лечебник
форма обучения	Очная,
год начала подготовки	2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Преподаватель, (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 11.07.2024 (подпись)	<u>Тхапшокова Фатима Аслановна</u> (Ф.И.О.)
---	---	--

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

	Морфологии (название кафедры)	
Заведующий кафедрой: 18.07.2024	Подписано простой ЭП 18.07.2024 (подпись)	<u>Савенко Валерий Оскарович</u> (Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 22.07.2024	Подписано простой ЭП 22.07.2024 (подпись)	<u>Лялюкова Елена Александровна</u> (Ф.И.О.)
---	---	---

Согласовано:

	НБ МГТУ (название подразделения)	
22.07.2024	Подписано простой ЭП 22.07.2024 (подпись)	<u>И. Б. Берберьян</u> (Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины «Биоорганическая химия» состоит в овладении знаниями и умениями выполнять расчёты параметров физико-химических процессов при рассмотрении их физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при взаимодействии живой системы с окружающей средой.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов представлений о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме;
- изучение студентами свойств веществ органической природы;
- формирование у студентов навыков изучения научной химической литературы;
- формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач;
- формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы;
- обучение студентов принципам организации и работы в химической лаборатории;
- формирование у студентов навыков изучения научной литературы;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Биоорганическая химия» входит в перечень дисциплин вариативной части ОПОП. Вместе с биологией, физиологией, анатомией, гистологией формирует у обучающихся знания о строении и функционировании здорового организма.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 2	Сем. 3	1	17	34	0.35	26.65	30	108	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений. Введение в предмет. Тема 1.1. Классификация и номенклатура органических соединений	1	1		2				2		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 1.2. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Тема 1.3. Изомерия органических соединений	1	1		4				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 1.4. Взаимное влияние атомов: причины возникновения, виды и способы его передачи в молекулах органических соединений. Тема 1.5. Кислотность и основность органических соединений.	2	1		4				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Раздел 2. Кислородсодержащие классы органических веществ. Тема 2.1. Гидроксисоединения. Тема 2.2. Карбонильные соединения.	3	2		4				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Раздел 3. Биополимеры и их структурные компоненты. Тема 3.1. Биологически важные азотсодержащие гетероциклы	3	1		2				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 3.2. Углеводы.	4	2		4				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 3.3. Аминокислоты и белки	5	2		4				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 3.4. Сложные белки	5	1		2				2		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 3.5. Нуклеиновые кислоты.	6	2		2				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 3.6. Липиды	7	2		4				3		Блиц-опрос, тестирование, защита практической работы
3	Тема 3.6. Липиды Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреати-	8	2		2				2		Практическая работа с элементами научной

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ческой липазы										работы
3	Промежуточная аттестация	9					0,35	26,65			экзамен в устной форме
	ИТОГО:		17		34		0.35	26.65	30		

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биоорганическая химия», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений. Введение в предмет. Тема 1.1. Классификация и номенклатура органических соединений	1			Биоорганическая химия как ветвь химии, изучающая строение и механизм функционирования биологически важных молекул с позиций органической химии. Предмет, задачи и методы биоорганической химии. Причины соответствия биоорганических соединений обеспечению биологических функций. Органическая химия - фундаментальная основа биоорганической химии. Биоорганическая химия - фундамент биологической химии. Общность и различия предметов органической, биоорганической и биологической химии. Значение биоорганической химии в системе медицинского образования. Вклад отечественной школы ученых в развитие биоорганической химии. Классификация и классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы. Функциональные группы, органические радикалы. Биологически	УК-1.1;	Знать: Знать: предмет и задачи и историю развития биохимии; строение и химические свойства основных классов биологически важных биологически активных соединений; физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; основные законы физики, физические явления и закономерности. Уметь: классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; пользоваться номенклатурой IUPAC для составлений названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Владеть: навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой информации, превращать прочитанное в средство для решения	Слайд-лекция,

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>важные классы органических соединений: спирты, фенолы, тиолы, эфиры, сульфиды, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, сульфоокислоты. Гомологические ряды. Генетическая связь классов как основа химической эволюции. Виды номенклатуры: тривиальная и международная (систематическая) номенклатура ИЮПАК. Разновидности международной номенклатуры - заместительная и радикально-функциональная 11 номенклатуры. Значение знания номенклатуры органических соединений для врача. Основные алгоритмы систематической номенклатуры. Элементы структуры: родоначальная структура, характеристическая функциональная группа, заместители (радикалы, не главные функциональные группы, галогены). Старшинство функциональных групп, их окончания в качестве приставки или главной функции. Физико-химические методы выделения и исследования органических соединений, имеющие значение для биомедицинского анализа: экстракция,</p>		биохимических задач	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					хроматография, поляриметрия, инфракрасная и ультрафиолетовая спектроскопия, масс-спектрометрия.			
3	Тема 1.2. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Тема 1.3. Изомерия органических соединений	2			Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Основные положения. Структурные формулы. Характер атома углерода по положению в цепи. Изомерия как специфическое явление органической химии. Виды изомерии. Пространственные представления в органической химии. Тетраэдрическая модель атома углерода. Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация. Стереохимические формулы. Конформации открытых цепей. Вращение вокруг одинарной связи как причина возникновения различных конформаций. Проекционные формулы Ньюмена. Пространственное сближение определенных участков цепи как одна из причин преимущественного образования пяти- и шестичленных циклов. Энергетическая характеристика конформационных состояний: заслоненные, заторможенные, скошенные конформации. Конформации (кресло,	УК-1.2;	Знать: строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений; Уметь: классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; пользоваться номенклатурой IUPAC для составлений названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Владеть: навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой информации	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					ванна) циклических соединений (циклогексан). Аксиальные и экваториальные связи. Конформации и реакционная способность молекул. Факторы, влияющие на конформацию молекул. Значение конформаций биологически важных молекул.			
3	Тема 1.4. Взаимное влияние атомов: причины возникновения, виды и способы его передачи в молекулах органических соединений. Тема 1.5. Кислотность и основность органических соединений.	1			Сопряжение. Сопряжение в открытых цепях (Пи-Пи). Конъюгированные связи. Диеновые структуры в биологически важных соединениях: 1,3-диены (бутадиен), полиены, альфа,бета-ненасыщенные карбонильные соединения, карбоксильная группа. Сопряжение как фактор стабилизации системы. Энергия сопряжения. Сопряжение в аренах (Пи-Пи) и в гетероциклах (р-Пи). Ароматичность. Критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин, антрацен, фенантрен) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений. Широкая распространенность сопряженных структур в биологически важных молекулах (порфин, гем и др.). Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и	УК-1.3;	Знать: физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; Уметь: пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ; Владеть: Навыками использования полученных знаний в процессе изучения дисциплины в будущей врачебной практике.	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>мезомерный) как причина неравномерного распределения электронной плотности в молекуле. Заместители - электронодоноры и электроноакцепторы. Важнейшие заместители и их электронные эффекты. Электронные эффекты заместителей и реакционная способность молекул. Правило ориентации в бензольном кольце, заместители I и II рода. Кислотность и основность нейтральных молекул органических соединений с водородсодержащими функциональными группами (амины, спирты, тиолы, фенолы, карбоновые кислоты). Кислоты и основания по Бренстеду-Лоури и Льюису. Сопряженные пары кислот и оснований. Кислотность и стабильность аниона. Количественная оценка кислотности органических соединений по величинам K_a и pK_a. Кислотность различных классов органических соединений. Факторы, определяющие кислотность органических соединений:</p> <p>электроотрицательность атома неметалла (C-H, N-H, и O-H кислоты); поляризуемость атома неметалла (спирты и тиолы, тиоловые яды); природа радикала (спирты, фенолы,</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>карбоновые кислоты). Основность органических соединений. n-основания (гетероциклы) и Пи-основания (алкены, алкадиены, арены). Факторы, определяющие основность органических соединений: электроотрицательность гетероатома (О- и N-основания); поляризуемость атома неметалла (О- и S-основания); природа радикала (алифатические и ароматические амины). Значение кислотно-основных свойств нейтральных органических молекул для их реакционной способности и биологической активности. Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств. Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. Классификация реакций органических соединений по результату - замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировка, окислительно-восстановительные и по механизму - радикальные, ионные (электрофильные, нуклеофильные). Типы разрыва ковалентной связи в органических</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>соединениях и образующиеся при этом частицы: гомолитический разрыв (свободные радикалы) и гетеролитический разрыв (карбокатионы и карбоанионы). Электронное и пространственное строение этих частиц и факторы, обуславливающие их относительную устойчивость. Гомолитические реакции радикального замещения у алканов с участием С-Н связей sp^3-гибридизованного атома углерода. Реакции свободнорадикального окисления в живой клетке. Активные (радикальные) формы кислорода. Антиоксиданты. Биологическое значение. Реакции электрофильного присоединения (Ае): гетеролитические реакции с участием Пи-связи. Механизм реакций галогенирования и гидратации этилена. Кислотный катализ. Влияние статических и динамических факторов на региоселективность реакций. Особенности реакций присоединения водородсодержащих веществ к Пи-связи у несимметричных алкенов. Правило Марковникова. Особенности электрофильного присоединения к</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					сопряженным системам. Реакции электрофильного замещения (Se): гетеролитические реакции с участием ароматической системы. Механизм реакций электрофильного замещения в аренах. Сигма-комплексы. Реакции алкилирования, ацилирования, нитрования, сульфирования, галогенирования аренов. Правило ориентации. Заместители I-го и II-го рода. Особенности реакций электрофильного замещения в гетероциклах. Ориентирующее влияние гетероатомов. Реакции нуклеофильного замещения (Sn) у sp ³ -гибридизованного атома углерода: гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией сигма-связи углерод-гетероатом (галогенопроизводные, спирты). Влияние электронных и пространственных факторов на реакционную способность соединений в реакциях нуклеофильного замещения. Реакция гидролиза галогенопроизводных. Реакции алкилирования спиртов, фенолов, тиолов, сульфидов, аммиака и аминов. Роль кислотного катализа в нуклеофильном замещении			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>гидроксильной группы. Дезаминирование соединений с первичной аминогруппой. Биологическая роль реакций алкилирования. Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). Повышенная СН-кислотность как причина реакций элиминирования, сопровождающих нуклеофильное замещение у sp^3-гибридизированного атома углерода. Реакции нуклеофильного присоединения (An): гетеролитические реакции с участием π-связи углерод-кислород (альдегиды, кетоны). Классы карбонильных соединений. Представители. Получение альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Строение и реакционная способность карбонильной группы. Влияние электронных и пространственных факторов. Механизм реакций An: роль протонирования в повышении реакционной способности карбонила. Биологически важные реакции альдегидов и кетонов - гидрирование, окисление-восстановление альдегидов (реакция дисмутации), окисление альдегидов, образование циангидринов, гидратация, образование</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>полуацеталей, иминов. Реакции альдольного присоединения. Биологическая значимость. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2-гибридизированного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные). Механизм реакций нуклеофильного замещения (Sn) у sp^2-гибридизированного атома углерода. Реакции ацилирования - образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов- и обратные им реакции гидролиза. Биологическая роль реакций ацилирования. Кислотные свойства карбоновых кислот по О-Н группе. Реакции окисления и восстановления органических соединений. Окислительно-восстановительные реакции, электронный механизм. Степени окисления атомов углерода в органических соединениях. Окисление первичного, вторичного и третичного атомов углерода. Окисляемость различных классов органических соединений. Пути утилизации кислорода в клетке. Энергетическое окисление. Оксидазные реакции. Окисление органических веществ -</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					основной источник энергии для хемотрофов. Пластическое окисление. Оксигеназные реакции. Восстановление органических соединений.			
3	Раздел 2. Кислородсодержащие классы органических веществ. Тема 2.1. Гидроксисоединения. Тема 2.2. Карбонильные соединения.	2			Гидроксисоединения. Спирты и фенолы. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Карбоксильные соединения. Карбоновые кислоты. Гидроксикислоты. Кетонокислоты.	УК-1.1;	Знать: физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; Уметь: пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ; Владеть: Навыками использования полученных знаний в процессе изучения дисциплины в будущей врачебной практике	, Слайд-лекция
3	Раздел 3. Биополимеры и их структурные компоненты. Тема 3.1. Биологически важные азотсодержащие гетероциклы	1			Конфигурация. Определение. Энантиомерия и диастереомерия как разновидности конфигурационной изомерии. Хиральность молекул органических соединений как причина оптической изомерии. Стереоиомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Оптическая активность. Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. D и L-Система стереохимической номенклатуры. Представления о R,S-	УК-1.2;	Знать: физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; Уметь: пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ; Владеть: Навыками использования полученных знаний в процессе изучения дисциплины в будущей врачебной практике.	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>номенклатуре.</p> <p>Стереοизомерия молекул с двумя и более центрами хиральности: энантиοмерия и диастереοмерия.</p> <p>Стереοизомерия в ряду соединений с двойной связью (Пи-диастереοмерия). Цис- и транс-изомеры.</p> <p>Стереοизомерия и биологическая активность органических соединений.</p> <p>Классификация гетероциклов.</p> <p>Пятичленные циклы с одним гетероатомом.</p> <p>Пиррол, фуран, тиофен.</p> <p>Тетрапиррольные соединения (порфин, порфирины, гем - биологическая роль.</p> <p>Индол и его производные - триптофан, триптамин, серотонин.</p> <p>5-нитропроизводные фурана - фурацилин, фуразолидон как бактерицидные препараты.</p> <p>Тетрагидротиофен как компонент витамина Н - биотина. Пятичленные циклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол.</p> <p>Производные имидазола - гистидин и гистамин.</p> <p>Производные 5-оксипиразола как жаропонижающие и анальгетические средства (антипирин, амидопирин, анальгин, бутадион).</p> <p>Производные тиазола - витамин В1 и норсульфазол.</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>Тиазолидин как компонент антибиотиков группы пенициллина. Шестичленные циклы с одним гетероатомом. Пиридин, хинолин, изохинолин, акридин. Производные пиридина - никотиновая кислота и ее амид (основа строения НАД(Ф)+, участие в биологическом окислении), пипиридин как основа строения анальгетика промедола, изоникотиновая кислота и противотуберкулезные препараты тубазид и фтивазид, пиридоксаль (витамин В6). Производные хинолина - алкалоид хинин, бактерицидные препараты энтеросептол и 5-НОК. Ядро изохинолина как основа алкалоидов опия - спазмолитиков (папаверин) и анальгетиков (морфин). Производные акридина - дезинфицирующие средства. Шестичленные циклы с двумя гетероатомами. Пиримидин и его производные - урацил, тимин, цитозин как компонентны нуклеиновых кислот. Производные пиримидина - лекарственные препараты: оротат калия, метилтиоурацил, барбитураты. Участие пиримидина в образовании витамина В1. Бициклические</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>(конденсированные) гетероциклы. Пурин и его производные - аденин и гуанин как компоненты нуклеиновых кислот. Оксипроизводные пурина - гипоксантин, ксантин, мочева кислота. Биологическая роль. Определение и классификация витаминов. История открытия и изучения витаминов. Роль витаминов в жизнедеятельности. Потребность в витаминах и дозы витаминов. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Отдельные представители жирорастворимых и водорастворимых витаминов - химическая природа, суточная потребность, проявления авитаминозов, коферментная и иные роли в организме. Антивитамины. Методы предупреждения витаминной недостаточности, препараты витаминов, витаминизация пищевых продуктов. Алкалоиды. Определение. Распространение в природе. Химическая природа и классификация. Алкалоиды - лекарственные препараты: производные пиридина, пиперидина и</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>пирролидина - никотин, кокаин и атропин, производные ксантина - кофеин, теобромин и теофиллин, производные индола - резерпин, стрихнин, пилокарпин, производные хинолина - хинин, изохинолина - морфин и папаверин. Антибиотики. Определение. Распространение в природе. Химическая природа. Пенициллины - производные пенициллановой кислоты, цефалоспорины - производные цефалоспоровой кислоты, тетрациклины - производные нафтацена, стрептомицины - амилогликозиды. Полусинтетические антибиотики.</p>			
3	Тема 3.2. Углеводы.	2			<p>Переваривание углеводов. Всасывание угле-водов. Транспорт глюкозы. Нарушения переваривания и транспорта. Активные формы глюкозы. Фосфорилирование и дефосфорили-рование глюкозы. Гликогенез (синтез глико-гена). Гликогенолиз (распад гликогена). Нарушения обмена гликогена. Основные пути катаболизма глюкозы. Аэробный гликолиз. Баланс АТФ. Анаэробный гликолиз. Баланс АТФ. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Регуляция содержания</p>	УК-1.3;	<p>Знать: физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; Уметь: пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ; Владеть: Навыками использования полученных знаний в процессе изучения дисциплины в будущей врачебной практике</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					глюкозы в крови. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл Кребса. Энергетический эффект. Пен-тозно-фосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм гексоз.			
3	Тема 3.3. Аминокислоты и белки	2			Представление о белках, роль белков в организме. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, растворимость и осаждаемость белков. Гидролиз как метод изучения состава белков. Со-временные представления о структуре белковой молекулы, методы изучения структуры белка. Биологическая роль отдельных представителей простых и сложных белков. Гликозилированные белки, гликозилированный гемоглобин, диагностическое значение его определения. Фетальный гемоглобин.	УК-1.1;	Знать: особенности кислотноосновных свойств аминокислот и белков; количественное определение белка. Построение калибровочных кривых. Диализ белков. Бумажная хроматография аминокислот. Уметь: прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. Владеть: химической и биохимической терминологией;	, Слайд-лекция
3	Тема 3.4. Сложные белки	2			Конъюгированные (сложные) белки: нуклеопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, протеогликаны, липопротеины, металлопротеины, сложные белки-ферменты. Нуклеопротеины: роль в явлениях наследственности; общая	УК-1.2;	Знать: простые и сложные белки, нуклеиновые кислоты, ферменты. Уметь: пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; Владеть: понятием об организме как едином целом; навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					характеристика бел-ковых и полинуклеотидных компонентов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов (подагра, синдром Леша-Найана).		информации, превращать прочитанное в средство для решения биохимических задач	
3	Тема 3.5. Нуклеиновые кислоты.	2			Центральная догма биологии. Типы матричных синтезов. Общая структурная организация нуклеотидов. Пуриновые основания, входящие в состав нуклеотидов. Строение АТФ. Номенклатура нуклеотидов. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК. Правило Чаргаффа. Третичная структура ДНК (суперспирализация ДНК). Белки, связывающиеся с ДНК. Генетическая система митохондрий. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Типы РНК. Структура транспортных РНК. Матричные РНК. Рибосомальные РНК.	УК-1.3;	Знать: сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; уметь пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; владеть основными медико-биологическими понятиями, терминами и законами, навыками практического использования приборов.	, Слайд-лекция
3	Тема 3.6. Липиды	2			Липиды: классификация, биологическая роль. Важнейшие липиды тканей человека. Триацилглицеролы, строение, распространение. Гликолипиды, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды, строение, локализация. Жирные кислоты. Строение, функции. Резервные липиды и липиды мембран. Возрастные особенности липидного состава крови.	УК-1.1;	Знать: физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; Уметь: пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ; Владеть: Навыками использования полученных знаний в процессе изучения дисциплины в будущей	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							врачебной практике.	
	ИТОГО:	17						

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений. Введение в предмет. Тема 1.1. Классификация и номенклатура органических соединений	Правила работы в лаборатории и обращения с приборами, химическими реактивами Решение задач по теме «Классификация и номенклатура органических соединений»	2		
3	Тема 1.2. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Тема 1.3. Изомерия органических соединений	Решение практических задач на тему «Изомерия органических соединений»	4		
3	Тема 1.4. Взаимное влияние атомов: причины возникновения, виды и способы его передачи в молекулах органических соединений. Тема 1.5. Кислотность и основность органических соединений.	Механизмы реакций органических соединений. Окисление и восстановление органических соединений.	4		
3	Раздел 2. Кислородсодержащие классы органических веществ. Тема 2.1. Гидроксисоединения. Тема 2.2. Карбонильные соединения.	Гидроксисоединения. Спирты и фенолы Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны	4		
3	Раздел 3. Биополимеры и их структурные компоненты. Тема 3.1. Биологически важные азотсодержащие гетероциклы	Биологически важные азотсодержащие гетероциклы	2		
3	Тема 3.2. Углеводы.	Определение активности сукцинатдегидрогеназы в мышцах. Количественное определение пирувата в моче. Определение концентрации глюкозы в крови ферментативным методом (с помощью прибора контроля уровня глюкозы в крови ONE TOUCH BASIC PLUS)	4		
3	Тема 3.3. Аминокислоты и белки	Цветные реакции на аминокислоты и белки. Осаждение белка органическими растворителями и солями тяжёлых металлов Разделение белков сыворотки крови методом электрофореза на пленках из ацетата целлюлозы	4		
3	Тема 3.4. Сложные белки	Выделение и анализ химического состава фосфопротеинов и гликопротеинов	2		
3	Тема 3.5. Нуклеиновые кислоты.	Анализ химического состава нуклеопротеидов	2		
3	Тема 3.6. Липиды	Важнейшие липиды тканей человека.	4		
3	Тема 3.6. Липиды Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы	Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы. Определение содержания суммарных липидов в сыворотке крови по реакции с сульфосфосфотанилиновым реактивом	2		
	ИТОГО:		34		

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений. Введение в предмет. Тема 1.1. Классификация и номенклатура органических соединений	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	1 неделя	3		
3	Тема 1.2. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Тема 1.3. Изомерия органических соединений	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	2 неделя	3		
3	Тема 1.4. Взаимное влияние атомов: причины возникновения, виды и способы его передачи в молекулах органических соединений. Тема 1.5. Кислотность и основность органических соединений.	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	3 неделя	3		
3	Раздел 2. Кислородсодержащие классы органических веществ. Тема 2.1. Гидроксисоединения. Тема 2.2. Карбонильные соединения.	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	3 неделя	3		
3	Раздел 3. Биополимеры и их структурные компоненты. Тема 3.1. Биологически важные азотсодержащие гетероциклы	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	4 неделя	3		
3	Тема 3.2. Углеводы.	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	5 неделя	3		
3	Тема 3.3. Аминокислоты и белки	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	6 неделя	3		
3	Тема 3.4. Сложные белки	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	6 неделя	3		
3	Тема 3.5. Нуклеиновые кислоты.	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	7 неделя	3		
3	Тема 3.6. Липиды	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	8 неделя	3		
3	Тема 3.6. Липиды Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	8 неделя			
	ИТОГО:			30		

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	май, 2025 г. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Практическая работа с элементами научной работы «Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы»	Практическая работа с элементами научной работы Групповая	Тхапшкова Ф.А.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
577.1(07) М 54 Методические указания для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Биоорганическая химия» : для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. морфологии ; составители: Дахужева З.Р., Неровных Л.П., Тюльпарова Ф.К., Тхапшокова Ф.А. - Майкоп : Б.и., 2023. - 60 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 60 (3 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100059007

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3800-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html
Биоорганическая химия : учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтронюк, Л.Г. Гидранович [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 504 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/product/502950 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010819-3. - ISBN 978-5-16-102815-5. - ISBN 978-985-475-744-5	https://znanium.ru/catalog/document?pid=502950
Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-4209-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html
Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5415-2	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,



- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
1			Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3			Биоэтика
13			Модуль получения квалификации "Сиделка"
4			Основы здорового образа жизни
3			Биоорганическая химия
2			Биология
1			Физика, математика
2			Химия
4			Философия
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
1			Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3			Биоэтика
13			Модуль получения квалификации "Сиделка"
4			Основы здорового образа жизни
3			Биоорганическая химия
2			Биология
1			Физика, математика
2			Химия
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
1			Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3			Биоэтика
13			Модуль получения квалификации "Сиделка"
4			Основы здорового образа жизни
3			Биоорганическая химия
2			Биология
1			Физика, математика
2			Химия

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: - особенности системного и критического мышления и демонстрировать	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, решение задач, тестирование, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
готовность к нему;- логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.					
Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, решение задач, тестирование, экзамен
Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, решение задач, тестирование, экзамен
Уметь: аргументированно формировать	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
собственное суждение и оценку информации.			ошибки		
Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

Текущий контроль теоретических знаний, практических умений и навыков осуществляются при защите лабораторных работ и сдаче модулей по окончании изучения каждой темы. Сдача каждого модуля предусматривает устный ответ и тестирование, что позволяет дать полную оценку знаний студентов.

Тема: **Строение и функции белков**

1. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?

a) фенилаланин;

b) гистидин;

c) аргинин;

d) тирозин;

e) пролин.

2. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?



- a) лизин;
- b) гистидин;
- c) триптофан;
- d) метионин;
- e) изолейцин.

3. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?

- a) лизин;
- b) гистидин;
- c) пролин
- d) метионин;
- e) изолейцин.

4. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?

- a) лизин;
- b) гистидин;
- c) аргинин
- d) метионин;
- e) изолейцин.

5. Выберите гомоциклическую (ароматическую) аминокислоту

- a) валин;
- b) метионин;



- c) пролин;
- d) триптофан;
- e) фенилаланин.

6. Какая из аминокислот содержит гетероцикл?

- a) тирозин;
- b) аргинин;
- c) пролин
- d) глицин;
- e) триптофан.

7. Какая из аминокислот содержит гетероцикл?

- a) гистидин;
- b) глицин;
- c) глутаминовая кислота;
- d) глутамин;
- e) тирозин.

8. Выберите иминокислоту, входящую в состав белков

- a) аргинин;
- b) серин;
- c) фенилаланин;
- d) пролин;



е) глутаминовая кислота.

9. Выберите ароматическую аминокислоту, входящую в состав белков

а) аспарагин;

б) гистидин;

с) метионин;

д) триптофан;

е) пролин.

10. Какое соединение содержит гетероцикл?

а) аргинин;

б) фенилаланин;

с) треонин;

д) пролин;

е) тирозин.

11. Выберите гомоциклическую (ароматическую) аминокислоту

а) тирозин;

б) триптофан;

с) треонин;

д) аспарагин;

е) аргинин.

12. При нейтральных значениях pH все кислотные (способные отдавать H^+) и все основные ((способные присоединять H^+) функциональные группы находятся в диссоциированном состоянии. Поэтому в нейтральной среде глутаминовая кислота имеет суммарный заряд,



равный какому значению?

- a) 0;
- b) +1;
- c) -1;
- d) +2;
- e) -2.

13. В сильно щелочной среде аспарагиновая кислота имеет суммарный заряд, равный какому значению?

- a) 0;
- b) +1;
- c) -1;
- d) +2;
- e) -2.

14. В сильно кислой среде глутаминовая кислота имеет суммарный заряд, равный какому значению?

- a) 0;
- b) +1;
- c) -1;
- d) +2;
- e) -2.

15. В сильно кислой среде лизин имеет суммарный заряд, равный какому значению?

- a) 0;



b) +1;

c) -1;

d) +2;

e) -2.

16. Какая аминокислота будет иметь положительный заряд при $pH=7$

a) аланин;

b) метионин;

c) глутаминовая кислота;

d) лизин;

e) цистеин;

17. Какая аминокислота будет иметь положительный заряд при $pH=7$

a) аспартат;

b) триптофан;

c) гистидин;

d) глутамат;

e) изолейцин;

18. Какая аминокислота будет иметь положительный заряд при $pH=7$

a) серин;

b) аргинин;3

c) глицин;



d) метионин;

e) глутаминовая кислота;

19. Какая аминокислота несет отрицательный заряд при pH=7

a) аспарагиновая кислота;

b) аланин;

c) глутамин;

d) гистидин;

e) аспарагин;

20. Какая из приведенных формул глутамата будет преобладать при pH=10

a)	b)	c)	d)	e)
	H	—		—
				—

21. Каковы все аминокислоты в составе белков человека кроме глицина?

a) правовращающие;

b) имеют D-конфигурацию;

c) оптически неактивны;

d) имеют L-конфигурацию;

e) имеют либо L-, либо D-конфигурацию;

22. Оптическая активность – способность вращать плоскость поляризованного света. У приведенной аминокислоты оптическая активность зависит от наличия углеродного атома, обозначенного какой цифрой?



a) 1; NH_2

b) 2; 5 4 3 2| 1

c) 3; $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C-COOH}$

d) 4; |

e) 5. H

23. По какому признаку различают стереоизомеры?

a) пространственная конфигурация;

b) рациональная формула;

c) агрегатное состояние;

d) замещающие группы;

e) стабильность.

24. Каким свойством обладает соединение, имеющее асимметрический атом углерода?

a) кресло-лодочная изомерия;

b) цис-транс-изомерия;

c) стереоизомерия;

d) а и b;

e) а, b, c.

25. Что можно использовать для качественного обнаружения триптофана?

a) ксантопротеиновая реакция;

b) реакция Фоля;



- с) нингидриновая реакция;
- d) биуретовая реакция;
- е) реакция Адамкевича.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену для проведения промежуточной аттестации

1. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.
2. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.
3. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.
4. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.
5. Вода как растворитель. Вода и метан. Структура воды и льда. Гидратация.
6. Гидрофобные взаимодействия. Растворимость в воде жирных кислот. Растворимость в воде метана. Эффект «масляных капель».
7. Окислительно-восстановительные реакции. Биологические окислительно-восстановительные пары.
8. Биомолекулы. Важнейшие классы соединений.
9. Общая характеристика углеводов и их биомедицинское значение. Функции углеводов. Классификация: моно-, ди- и полисахариды.
10. Моносахариды. Важнейшие представители и их свойства. Наследственные нарушения обмена галактозы и фруктозы. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена.
11. Производные моносахаридов: многоатомные спирты, аминсахара, сиаловые кислоты, гликозиды, дезоксисахара, уроновые кислоты.
12. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.
13. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды. Крахмал, гликоген.



14. Гликозаминогликаны (мукополисахариды). Представители. Протеогликаны (мукопротеиды). Сиаловые кислоты. Строение, свойства и роль в организме.

15. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение, функции, классификация.

16. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацлглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.

17. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение. Особенности строения жирных кислот липидов человека. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты.

18. Триацилглицеролы. Функции, строение. Перекисное окисление липидов.

19. Фосфолипиды. Строение основных представителей - фосфатидная кислота, фосфатидилсерин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин.

20. Важнейшие представители гликолипидов. Строение и функции цереброзидов, ганглиозидов и сульфолипидов.

21. Важнейшие представители глицерофосфолипидов. Строение, свойства и биологическая роль фосфатидилинозитола, лизофофосфолипидов.

22. Сфинголипиды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация.

23. Стероиды. Желчные кислоты (первичные и вторичные). Строение и функции. Холестерин. Стероидные гормоны. Стероидные витамины. Сердечные гликозиды.

24. Ацетил – КоА как предшественник липидов.

25. Аминокислоты: общие сведения, биологические функции.

26. Классификация аминокислот. Оптические свойства. Структура и физико-химические свойства аминокислот. Биологически активные пептиды.

27. Цветные реакции на белки и аминокислоты.

28. Аминокислотный анализ. Ионообменная хроматография свободных аминокислот.

29. Характеристика белковых веществ. Элементарный состав белка. Значение белков для организма: белки - ферменты, белки - гормоны, структурные белки белки - рецепторы, транспортные белки, антитела.

30. Физико-химические свойства белков: растворимость и содержание белков в растворах. Денатурация белков. Использование процесса денатурации в медицине.



31. Типы связей в молекуле белка.

32. Размеры и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Различия их во вторичной и третичной структуре и по свойствам.

33. Первичная структура белка. Методы определения аминокислотного состава белка. Зависимость биологических свойств белка от их первичной структуры.

34. Вторичная структура белка. Конфигурация пептидной цепи. Значение водородных связей в стабилизации вторичной структуры.

35. Третичная и четвертичная структура белка. Типы связей: зависимость биологической активности белков четвертичной структуры: кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином). Конфигурация белковых молекул.

36. Классификация белков. Важнейшие представители протеинов и протеидов. Биологические функции белков. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях

37. Нуклеопротеиды. Роль Мишера в изучении нуклеопротеидов. Химический состав белковой и простетической группы. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

38. Хромопротеиды, гемоглобин, миоглобин, каталаза, цитохромоксидаза, цитохромы. Их химическая природа и значение для организма.

39. Гемоглобин. Строение и свойства. Окси-, карбокси-, карб- метгемоглобин. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина. Гемоглобинопатии.

40. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия.

41. Гликопротеиды. Строение и функции углеводной части гликопротеидов. Гликозаминогликаны и протеоглики. Сialовые кислоты, гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота: строение, распространение и функции. Применения в медицине.

42. Фосфопротеиды. Способ связи простетической группы с белковым компонентом. Значение в обмене веществ. Металлопротеиды и их биологическая роль в тканевом дыхании.

43. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ. Состав и строение транспортных липопротеидов крови. Гиперлипидемии.

44. Методы выделения и анализа белков: высаливание, диализ, гель-фильтрация, электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия.

45. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Биомедицинское значение.



46. Структура нуклеозидов и нуклеотидов. Номенклатура.
47. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.
48. Структурные компоненты нуклеиновых кислот. Их химическое строение.
49. Современные представления о химическом строении ДНК (Уотсон, Крик). Комплементарность оснований. Правила Чаргаффа. Видовая специфичность, коэффициент специфичности ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК - ДНК, ДНК - РНК. Биологическая роль ДНК.
50. Химическое строение РНК. Особенности строения и-РНК, т-РНК и их роль в организме.
51. Строение хроматина.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования



Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51% тестовых заданий;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования



Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51% тестовых заданий;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3800-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html
Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-4209-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3800-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html
Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-4209-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html
Биоорганическая химия : учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтронеюк, Л.Г. Гидранович [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 504 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/product/502950 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010819-3. - ISBN 978-5-16-102815-5. - ISBN 978-985-475-744-5	https://znanium.ru/catalog/document?pid=502950
Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5415-2	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и



аспирантуры. <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. [http://znanium.com/catalog/ IPRBooks](http://znanium.com/catalog/IPRBooks). Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений. Введение в предмет. Тема 1.1. Классификация и номенклатура органических соединений. Биоорганическая химия как ветвь химии, изучающая строение и механизм функционирования биологически важных молекул с позиций органической химии. Предмет, задачи и методы биоорганической химии. Причины соответствия биоорганических соединений обеспечению биологических функций. Органическая химия – фундаментальная основа биоорганической химии. Биоорганическая химия - фундамент биологической химии. Общность и различия предметов органической, биоорганической и биологической химии. Значение биоорганической химии в системе медицинского образования. Вклад отечественной школы ученых в развитие биоорганической химии. Классификация и классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы. Функциональные группы, органические радикалы. Биологически важные классы органических соединений: спирты, фенолы, тиолы, эфиры, сульфиды, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, сульфокислоты. Гомологические ряды. Генетическая связь классов как основа химической эволюции. Виды номенклатуры: тривиальная и международная (систематическая) номенклатура ИЮПАК. Разновидности международной номенклатуры - заместительная и радикально-функциональная номенклатуры. Значение знания номенклатуры органических соединений для врача. Основные алгоритмы систематической номенклатуры. Элементы структуры: родоначальная структура, характеристическая функциональная группа, заместители (радикалы, не главные функциональные группы, галогены). Старшинство функциональных групп, их окончания в качестве приставки или главной функции. Физико-химические методы выделения и исследования органических соединений, имеющие значение для биомедицинского анализа: экстракция, хроматография, поляриметрия, инфракрасная и ультрафиолетовая спектроскопия, масс-спектрометрия.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3</p>
<p>Тема 1.2. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Тема 1.3. Изомерия органических соединений. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Основные положения. Структурные формулы. Характер атома углерода по положению в цепи. Изомерия как специфическое явление органической химии. Виды изомерии. Пространственные представления в органической химии. Тетраэдрическая модель атома углерода. Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация. Стереохимические формулы. Конформации открытых цепей. Вращение вокруг одинарной связи как причина возникновения различных конформаций. Проекционные формулы Ньюмена. Пространственное сближение определенных участков цепи как одна из причин преимущественного образования пяти- и шестичленных циклов. Энергетическая характеристика конформационных состояний: заслоненные, заторможенные, скошенные конформации. Конформации (кресло, ванна) циклических соединений (циклогексан). Аксиальные и экваториальные связи. Конформации и реакционная способность молекул. Факторы, влияющие на конформацию молекул. Значение конформаций биологически важных молекул.</p>	<p>лекция-беседа, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Г УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3</p>
<p>Тема 1.4. Взаимное влияние атомов: причины возникновения, виды и способы его передачи в молекулах органических соединений. Тема 1.5. Кислотность и основность органических соединений. Сопряжение. Сопряжение в открытых цепях (Пи-Пи). Конъюгированные связи. Диеновые структуры в биологически важных соединениях: 1,3-диены (бутадиен), полиены, альфа, бета-ненасыщенные карбонильные соединения, карбоксильная группа. Сопряжение как фактор стабилизации системы. Энергия сопряжения. Сопряжение в аренах (Пи-Пи) и в гетероциклах (р-Пи). Ароматичность. Критерии ароматичности. Ароматичность бензoidных (бензол, нафталин, антрацен, фенантрен) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, имидазол, пиридин, пиримидин, пуридин) соединений. Широкая распространенность сопряженных структур в биологически важных молекулах (порфин, гем и др.). Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный) как причина</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3</p>

<p>неравномерного распределения электронной плотности в молекуле. Заместители - электронодоноры и электроноакцепторы. Важнейшие заместители и их электронные эффекты. Электронные эффекты заместителей и реакционная способность молекул. Правило ориентации в бензольном кольце, заместители I и II рода. Кислотность и основность нейтральных молекул органических соединений с водородсодержащими функциональными группами (амины, спирты, тиолы, фенолы, карбоновые кислоты). Кислоты и основания по Бренстеду-Лоури и Льюису. Сопряженные пары кислот и оснований. Кислотность и стабильность аниона. Количественная оценка кислотности органических соединений по величинам K_a и pK_a. Кислотность различных классов органических соединений. Факторы, определяющие кислотность органических соединений: электроотрицательность атома неметалла (C-H, N-H, и O-H кислоты); поляризуемость атома неметалла (спирты и тиолы, тиоловые яды); природа радикала (спирты, фенолы, карбоновые кислоты). Основность органических соединений. n-основания (гетероциклы) и Пи-основания (алкены, алкадиены, арены). Факторы, определяющие основность органических соединений: электроотрицательность гетероатома (O- и N-основания); поляризуемость атома неметалла (O- и S-основания); природа радикала (алифатические и ароматические амины). Значение кислотно-основных свойств нейтральных органических молекул для их реакционной способности и биологической активности. Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств. Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. Классификация реакций органических соединений по результату - замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировка, окислительно-восстановительные и по механизму - радикальные, ионные (электрофильные, нуклеофильные). Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях и образующиеся при этом частицы: гомолитический разрыв (свободные радикалы) и гетеролитический разрыв (карбокатионы и карбоанионы). Электронное и пространственное строение этих частиц и факторы, обуславливающие их относительную устойчивость. Гомолитические реакции радикального замещения у алканов с участием C-H связей sp^3-гибридизованного атома углерода. Реакции свободнорадикального окисления в живой клетке. Активные (радикальные) формы кислорода. Антиоксиданты. Биологическое значение. Реакции электрофильного присоединения (Ae): гетеролитические реакции с участием Пи-связи. Механизм реакций галогенирования и гидратации этилена. Кислотный катализ. Влияние статических и динамических факторов на региоселективность реакций. Особенности реакций присоединения водородсодержащих веществ к Пи-связи у несимметричных алкенов. Правило Марковникова. Особенности электрофильного присоединения к сопряженным системам. Реакции электрофильного замещения (Se): гетеролитические реакции с участием ароматической системы. Механизм реакций электрофильного замещения в аренах. Сигма-комплексы. Реакции алкилирования, ацилирования, нитрования, сульфирования, галогенирования аренов. Правило ориентации. Заместители I-го и II-го рода. Особенности реакций электрофильного замещения в гетероциклах. Ориентирующее влияние гетероатомов. Реакции нуклеофильного замещения (S_N) у sp^3-гибридизованного атома углерода: гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией сигма-связи углерод-гетероатом (галогенопроизводные, спирты). Влияние электронных и пространственных факторов на реакционную способность соединений в реакциях нуклеофильного замещения. Реакция гидролиза галогенопроизводных. Реакции алкилирования спиртов, фенолов, тиолов, сульфидов, аммиака и аминов. Роль кислотного катализа в нуклеофильном замещении гидроксильной группы. Дезаминирование соединений с первичной аминогруппой. Биологическая роль реакций алкилирования. Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). Повышенная CN-кислотность как причина реакций элиминирования, сопровождающих нуклеофильное замещение у sp^3-гибридизованного атома углерода. Реакции нуклеофильного присоединения (Ap): гетеролитические реакции с участием пи-связи углерод-кислород (альдегиды, кетоны). Классы карбонильных соединений. Представители. Получение альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Строение и реакционная способность карбонильной группы. Влияние электронных и пространственных факторов. Механизм реакций Ap: роль протонирования в повышении реакционной способности карбонила. Биологически важные реакции альдегидов и кетонов - гидрирование, окисление-восстановление альдегидов (реакция дисмутации), окисление альдегидов, образование циангидринов, гидратация, образование полуацеталей, иминов. Реакции альдольного присоединения. Биологическая значимость. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2-гибридизованного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные). Механизм реакций нуклеофильного замещения (S_N) у sp^2-гибридизованного атома углерода. Реакции ацилирования - образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов- и обратные им реакции гидролиза. Биологическая роль реакций ацилирования. Кислотные свойства карбоновых кислот по O-H группе. Реакции окисления и восстановления органических соединений. Окислительно-восстановительные реакции, электронный механизм. Степени окисления атомов углерода в органических соединениях. Окисление первичного, вторичного и третичного атомов углерода. Окисляемость различных классов органических соединений. Пути утилизации кислорода в клетке. Энергетическое окисление. Оксидазные реакции. Окисление органических веществ - основной источник энергии для хемотрофов. Пластическое окисление. Оксигеназные реакции. Восстановление органических соединений.</p>				
<p>Раздел 2. Кислородсодержащие классы органических веществ. Тема 2.1. Гидроксисоединения.</p> <p>Тема 2.2. Карбонильные соединения. Гидроксисоединения. Спирты и фенолы. Тема Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны . Карбоксильные соединения. Карбоновые кислоты. Гидроксикислоты. Кетоникислоты.</p>	<p>проблемная лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p>

<p>Раздел 3. Биополимеры и их структурные компоненты</p> <p>Тема 3.1. Биологически важные азотсодержащие гетероциклы. Конфигурация. Определение. Энантиомерия и диастереомерия как разновидности конфигурационной изомерии. Хиральность молекул органических соединений как причина оптической изомерии. Стереои́зомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Оптическая активность. Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. D и L-Система стереохимической номенклатуры. Представления о R,S-номенклатуре. Стереои́зомерия молекул с двумя и более центрами хиральности: энантиомерия и диастереомерия. Стереои́зомерия в ряду соединений с двойной связью (Пи-диастереомерия). Цис- и транс-изомеры. Стереои́зомерия и биологическая активность органических соединений. Классификация гетероциклов. Пятичленные циклы с одним гетероатомом. Пиррол, фуран, тиофен. Тетрапиррольные соединения (порфин, порфирины, гем - биологическая роль. Индол и его производные - триптофан, триптамин, серотонин. 5-нитропроизводные фурана - фурацилин, фуразолидон как бактерицидные препараты. Тетрагидротиофен как компонент витамина Н - биотина. Пятичленные циклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол. Производные имидазола - гистидин и гистамин. Производные 5-оксипиразола как жаропонижающие и анальгетические средства (антипирин, амидопирин, анальгин, бутадиион). Производные тиазола - витамин В1 и норсульфазол. Тиазалидин как компонент антибиотиков группы пенициллина. Шестичленные циклы с одним гетероатомом. Пиридин, хинолин, изохинолин, акридин. Производные пиридина - никотиновая кислота и ее амид (основа строения НАД(Ф)+, участие в биологическом окислении), пиперидин как основа строения анальгетика промедола, изоникотиновая кислота и противотуберкулезные препараты тубазид и фтивазид, пиридоксаль (витамин В6). Производные хинолина - алкалоид хинин, бактерицидные препараты энтеросептол и 5-НОК. Ядро изохинолина как основа алкалоидов опия - спазмолитиков (папаверин) и анальгетиков (морфин). Производные акридина - дезинфицирующие средства. Шестичленные циклы с двумя гетероатомами. Пиримидин и его производные - урацил, тимин, цитозин как компоненты нуклеиновых кислот. Производные пиримидина - лекарственные препараты: оротат калия, метилтиоурацил, барбитураты. Участие пиримидина в образовании витамина В1. Бициклические (конденсированные) гетероциклы. Пурин и его производные - аденин и гуанин как компоненты нуклеиновых кислот. Оксипроизводные пурина - гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота. Биологическая роль. Определение и классификация витаминов. История открытия и изучения витаминов. Роль витаминов в жизнедеятельности. Потребность в витаминах и дозы витаминов. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Отдельные представители жирорастворимых и водорастворимых витаминов - химическая природа, суточная потребность, проявления авитаминозов, коферментная и иные роли в организме. Антивитамины. Методы предупреждения витаминной недостаточности, препараты витаминов, витаминизация пищевых продуктов. Алкалоиды. Определение. Распространение в природе. Химическая природа и классификация. Алкалоиды - лекарственные препараты: производные пиридина, пиперидина и пирролидина - никотин, кокаин и атропин, производные ксантина - кофеин, теобромин и теофиллин, производные индола - резерпин, стрихнин, пилокарпин, производные хинолина - хинин, изохинолина - морфин и папаверин. Антибиотики. Определение. Распространение в природе. Химическая природа. Пенициллины - производные пенициллановой кислоты, цефалоспорины - производные цефалоспороновой кислоты, тетрациклины - производные тетрациклина, стрептомицины - аминогликозиды. Полусинтетические антибиотики.</p>	<p>слайд лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.3</p> <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p>
<p>Тема 3.2. Углеводы Переваривание углеводов. Всасывание углеводов. Транспорт глюкозы. Нарушения переваривания и транспорта. Активные формы глюкозы. Фосфорилирование и дефосфорилирование глюкозы. Гликогенез (синтез гликогена). Гликогенолиз (распад гликогена). Нарушения обмена гликогена. Основные пути катаболизма глюкозы. Аэробный гликолиз. Баланс АТФ. Анаэробный гликолиз. Баланс АТФ. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Регуляция содержания глюкозы в крови. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл Кребса. Энергетический эффект. Пентозно-фосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм гексоз.</p>	<p>проблемная лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p>
<p>Тема 3.3. Аминокислоты и белки. Представление о белках, роль белков в организме. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, растворимость и осаждаемость белков. Гидролиз как метод изучения состава белков. Современные представления о структуре белковой молекулы, методы изучения структуры белка. Биологическая роль отдельных представителей простых и сложных белков. Гликозилированные белки, гликозилированный гемоглобин, диагностическое значение его определения. Фетальный гемоглобин.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p>

<p>Тема 3.4. Сложные белки. Конъюгированные (сложные) белки: нуклеопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, протеогликаны, липопротеины, металлопротеины, сложные белки-ферменты. Нуклеопротеины: роль в явлениях наследственности; общая характеристика белковых полинуклеотидных компонентов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов (подагра, синдром Леша-Найана).</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3</p>
<p>Тема 3.5. Нуклеиновые кислоты. Центральная догма биологии. Типы матричных синтезов. Общая структурная организация нуклеотидов. Пуриновые основания, входящие в состав нуклеотидов. Строение АТФ. Номенклатура нуклеотидов. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК. Правило Чаргаффа. Третичная структура ДНК (суперспирализация ДНК). Белки, связывающиеся с ДНК. Генетическая система митохондрий. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Типы РНК. Структура транспортных РНК. Матричные РНК. Рибосомальные РНК.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.3 УК-1.2 УК-1.1</p>
<p>Тема 3.6. Липиды. Липиды: классификация, биологическая роль. Важнейшие липиды тканей человека. Триацилглицеролы, строение, распространение. Гликолипиды, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды, строение, локализация. Жирные кислоты. Строение, функции. Резервные липиды и липиды мембран. Возрастные особенности липидного состава крови.</p>	<p>проблемная лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 – URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 – URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских



Название

институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (3-3-5)	Учебная мебель на 86 посадочных мест, интерактивная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	

