



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом педиатрического факультета и
факультета фармации, профилактической
медицины и биомедицины
Протокол от «14» 05 2024 г. № 4
Председатель [Signature] А. П. Аверьянов

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета фармации,
профилактической медицины и
биомедицины
[Signature] Т.А. Кульшань
«14» 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биоорганическая химия

(наименование учебной дисциплины)

Специальность (направление подготовки)	32.05.01 Медико-профилактическое дело
Форма обучения	очная (очная, очно-заочная)
Срок освоения ОПОП	6 ЛЕТ
Кафедра общей, биоорганической и фармацевтической химии	

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической
конференции кафедры от 13, 05, 2024 г. № 6

Заведующий кафедрой [Signature] П. В. Решетов

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора ДООД
[Signature] Д. Ю. Нечухраная

«13» 05, 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Биоорганическая химия» разработана на основании учебного плана по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденного Ученым Советом Университета от «27»_февраля_2024_г., № 2; в соответствии с ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 15 июня 2017 г. №552 (с изменениями №1456 от 26.11.2020).

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

- ознакомление студентов с мероприятиями по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с химическими реактивами;
- овладение знаниями о строении и превращениях органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы.
- формирование у студентов системных знаний и умений при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при воздействии на живой организм окружающей среды.
- формирование умений для решения проблемных и ситуационных задач;
- формирование у студентов практических навыков и умений, постановки и выполнения экспериментальной работы и ее анализа.

Задачи:

- ознакомление студентов с мероприятиями по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- приобретение студентами знаний, необходимых при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;
- приобретение знаний о строении, химических свойствах, токсичности веществ органической природы, особенностей свойств аминокислот и белков.
- формирование знаний о реакциях, лежащих в основе применяемых в санитарной практике методов определения вредных для здоровья органических веществ в окружающей среде, воде, продуктах питания и их обезвреживания;

- формирование у студентов навыков изучения научной химической литературы;
- формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач;
- формирование у студентов практических навыков и умений постановки и выполнения экспериментальной работы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Естественно - научные методы познания	ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов.
ИОПК-3.1. Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач ИОПК-3.2. Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач	
Менеджмент качества	ОПК-10. Способен реализовывать принципы системы менеджмента качества в профессиональной деятельности.
ИОПК-10.1. Владеет принципами системы менеджмента качества и маркетинга в профессиональной деятельности ИОПК-10.2. Умеет анализировать и критически оценивать качество профессиональной деятельности по заданным показателям	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина “Биоорганическая химия” относится к блоку Б1 базовой части Б1.Б.1 учебного плана по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по химии, физике, математике, биологии в объеме средней школы.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 1	
1	2	3	
Контактная работа (всего), в том числе:			
Аудиторная работа	86	86	
Лекции (Л)	20	20	
Лабораторные занятия (ЛЗ),	66	66	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Внеаудиторная работа			
Подготовка к текущим занятиям, выполнению лабораторных работ, написание рефератов, подготовка к промежуточной аттестации.			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	58	58	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	180	180
	ЗЕТ	5	5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОПК-3, ОПК - 10	Протолитические равновесия в живых системах. Основы коллоидной химии и химии	Растворы. Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента (или нормальная концентрация), титр. Способы расчета эквивалентных масс кислот, оснований, солей. Понятие химический

		<p>биополимеров.</p> <p>Биологически важные монофункциональные соединения.</p>	<p>эквивалент. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования.</p> <p>Способы приготовления растворов: метод точной навески, примерной навески, разбавления, приготовление растворов из фиксаля. Понятие о первичных и вторичных стандартных растворах. Методы определения концентрации растворов. Основы титриметрического анализа. Метод нейтрализации и его использование в медицине, санитарно-гигиенической практике, фармации. Значение растворов в жизнедеятельности организмов.</p> <p>Адсорбционные равновесия и процессы. Основные понятия: поверхностное натяжение, поверхностная активность, адсорбция, положительная и отрицательная адсорбция, предельная адсорбция. Адсорбции на подвижных границах раздела фаз. Классификация веществ: поверхностно-активные вещества (ПАВ), поверхностно-неактивные вещества. Правило Траубе. Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биологических мембран</p> <p>Адсорбция на неподвижных границах раздела фаз. Влияние природы адсорбента и адсорбата на адсорбцию, правило Панета-Фаянса. Физическая и химическая адсорбция, адсорбент, адсорбат, удельная поверхность, удельная емкость адсорбента. Уравнение Ленгмюра для расчета величины адсорбции на неподвижных границах раздела. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.</p> <p>Роль органических коллоидных растворов в жизнедеятельности живых организмов. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного воздействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния.</p> <p>Получение и свойства коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеяние света (уравнение Релея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос.</p> <p>Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции</p>
--	--	--	---

и его определение, правило Шульце-Гарди. Взаимная коагуляция. Коллоидная защита, пептизация.

Физико-химические свойства белков, ионизация белков в интервале шкалы рН, поведение белков в электрическом постоянном поле. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Денатурация белка, биологическое значение. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.

Правила работы в химической лаборатории. Современные принципы классификации и номенклатуры основных классов органических соединений.

Основные виды изомерии органических соединений. Конфигурация и конформация – важнейшие понятия стереохимии. Конфигурационные стереоизомеры. Энантиомерия. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Оптическая активность энантиомеров. Рацематы. Диастереомерия. σ - и π -Диастереомеры. Связь изомерии с биологической функцией соединения на примере молекул олеиновой, фумаровой кислот, витамина А и др.

Сопряженные системы с открытой цепью. Виды сопряжения: p , π - и π , π -сопряжение. Сопряженные системы с закрытой цепью.

Ароматичность, критерии ароматичности, энергия сопряжения, устойчивость молекул. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений.

Основные виды электронных эффектов в молекулах органических соединений: индуктивный эффект и мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

Кислотные и основные свойства органических соединений (теория Бренстеда и Льюиса). Типы органических кислот (ОН-, SH-, NH- и CN-кислоты) и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, делокализация заряда по системе сопряженных связей, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект. Кислотные свойства биоорганических соединений, ароматических гетероциклических соединений. Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений:

		<p>кислотно-основные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп.</p> <p>Принципы классификации, номенклатуры и изомерии спиртов, фенолов, аминов, тиолов. Электронное строение молекулы спиртов. Химические свойства: кислотно-основные свойства, реакции нуклеофильного замещения, дегидратации. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных спиртов.</p> <p>Химические свойства многоатомных спиртов: образование алкоголятов (реакции комплексообразования), эфиров с минеральными и органическими кислотами (азотной, фосфорной, стеариновой) Реакции окисления с образованием глицеринового альдегида и дигидроксиацетона, 1,3-диоксиацетона. Качественная реакция.</p> <p>Фенолы. Строение молекулы, химические свойства. Реакции по группе ОН: реакции с щелочами и хлоридом железа(III) (кислотные свойства); реакции алкилирования, ацилирования. Ориентирующее и активирующее действие группы ОН на бензольное кольцо: реакции галогенирования, сульфирования, нитрования, Окисление и восстановление фенолов. Качественные реакции.</p> <p>Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Окисление двухатомных фенолов. Фенолы как антиоксиданты (ловушки свободных радикалов).</p> <p>Амины. Кислотно-основные и нуклеофильные свойства: образование солей, реакции алкилирования и ацилирования. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических аминов с азотистой кислотой.</p> <p>Ароматические амины. Анилин. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца: галогенирование, сульфирование, нитрование. Взаимодействие аминокислоты с кислотами, реакции ацилирования, алкилирования, реакция с азотистой кислотой.</p> <p>Тиолы. Химические свойства. Особенности их химического поведения: взаимодействие с щелочами (кислотные свойства) и солями тяжелых металлов, образование простых и сложных эфиров. Реакции окисления с образованием дисульфидов.</p> <p>Принципы классификации, номенклатуры и изомерии альдегидов и кетонов. Электронное строение молекул. Реакции альдегидов и кетонов с нуклеофильными реагентами: влияние строения на реакционную способность. Реакции с кислородсодержащими нуклеофилами: образование полуацеталей и ацеталей, роль кислотного катализа. Ацетальная защита карбонильной группы. Реакции с серусодержащими нуклеофилами: присоединение гидросульфита натрия. Реакции с азотсодержащими нуклеофилами: образование</p>
--	--	--

			<p>иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие формальдегида с аммиаком (гексаметилентетрамин). Реакции с углеродсодержащими нуклеофилами: присоединение циановодорода. Реакции конденсации (альдольного и кротонового типа). Галоформное расщепление: иодоформная проба. Полимеризация альдегидов, параформ, паральдегид. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлоральгидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон.</p> <p>Принципы классификации, номенклатуры и изомерии карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы как p, π-сопряженной системы. Химические свойства: образование солей, реакции с нуклеофильными реагентами (образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов), реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот: галогенирование. Декарбоксилирование. Муравьиная, уксусная, бензойная кислоты.</p> <p>Строение и свойства двухосновных карбоновых кислот: щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой, фумаровой. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.</p> <p>Мочевина. Строение молекулы. Химические свойства.</p>
2.	ОПК-3 ОПК-10	Биологически важные гетерофункциональные, гетероциклические и высокомолекулярные органические соединения.	<p>Гидроксикислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.</p> <p>Оксокислоты – альдегидо- и кетоникислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования β-кетоникислот и окислительного декарбоксилирования кетоникислот. Кетонольная таутомерия.</p> <p>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).</p> <p>Углеводы. Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбосилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.</p> <p>Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.).</p> <p>Липиды. Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Основные природные высшие</p>

			<p>жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.</p> <p>Химические свойства жиров: реакции омыления, гидрогенизации, прогоркание жиров. Определение иодного числа. Биологическая роль жиров в организме.</p> <p>Понятие о строении восков.</p> <p>Фосфолипиды. Глицерофосфатиды. Фосфатидилхолин (лецетин.). Коламинфосфатид (кефалин). Серинфосфатиды. Строение молекулы. Биологическая роль глицерофосфатидов в организме.</p> <p>Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.</p> <p>Аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактамы. Представление о β- лактамных антибиотиках. Пептиды и белки. Биологически важные реакции α-аминокислот: дезаминирование, гидроксирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование α-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов. Пептиды. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофос-фаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.</p>
--	--	--	---

5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	I	Протолитические равновесия в живых системах. Основы коллоидной химии и химии биополимеров. Биологически важные монофункциональные соединения.	10		40	30	80	Устный опрос, тесты, решение разноуровневых задач, кейс-задачи (ситуационные задачи), лабораторные работы, контрольная работа по разделу.
2.	I	Биологически важные гетерофункциональные, гетероциклические и высокомолекулярные органические соединения.	10		26	28	64	Устный опрос, тесты, решение разноуровневых задач, кейс-задачи (ситуационные задачи), лабораторные работы, контрольная работа по разделу.
ИТОГО:			20		66	58	144	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		I
1	2	3
Раздел 1. Протолитические равновесия в живых системах. Основы коллоидной химии и химии биополимеров. Биологически важные монофункциональные соединения.		

1.	Значение химии в медицине. Адсорбция. Виды адсорбции. Применение в биологии и медицине.	2
2.	Роль органических коллоидных растворов в жизнедеятельности живых организмов. Физико-химические свойства коллоидных растворов.	2
3.	Физико-химические свойства белков. Методы осаждения белков. Высаливание. Денатурация. Роль белков в организме.	2
4.	Введение в биоорганическую химию. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Сопряжение и ароматичность. *	2
5.	Кислотные и основные свойства органических соединений.	2
Раздел 2. Биологически важные гетерофункциональные органические соединения.		
6	Гетерофункциональные соединения: гидрокси- и оксокислоты.	2
7	Биологически активные органические соединения: Углеводы-1.	2
8	Биологически активные органические соединения: Углеводы-2.	2
9	Высокомолекулярные биоорганические вещества. Амины и азотсодержащие гетероциклы.	2
10	Высокомолекулярные биоорганические вещества. Аминокислоты и белки.	
	ИТОГО	20

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

Не предусмотрены учебным планом.

5.5. Лабораторный практикум

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	I		Знакомство с правилами работы в химической лаборатории. Значение растворов в медицине. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля, М и Н концентрация растворов. Титр.	2
2			Способы приготовления растворов. Решение расчетных задач на приготовление растворов.	2
3			Протолитические процессы в растворах. Диссоциация электролитов. Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели.	2
4			Лабораторная работа: Приготовление растворов определенной концентрации методом разведения. Расчет рН в приготовленных растворах.	2

Раздел 1

5	Физико-химия поверхностных явлений и их роль в функционировании живых систем. Поверхностное натяжение и методы его определение. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ, жидкость-жидкость.	2
6	Адсорбционные процессы на границах раздела фаз твердое тело – газ, твердое тело – раствор. Хроматография. Применение в биологии и медицине. Лабораторная работа «Адсорбция ацетата свинца углем. Распределительная хроматография»	2
7	Физико-химия дисперсных систем. Коллоидные растворы. Строение мицеллы. Получение и свойства коллоидных систем. Методы очистки коллоидных систем.	2
8	Виды устойчивости коллоидных систем. Коагуляция. Роль органических коллоидных растворов в жизнедеятельности живых организмов. Лабораторная работа: «Получение и свойства коллоидных растворов».	2
9	Физико-химические свойства растворов высокомолекулярных соединений (ВМС). Получение и свойства растворов ВМС. Роль белков в организме.	2
10	Лабораторная работа: «Свойства растворов ВМС».	2
11	Роль органических соединений в организме и медицине. Классификация и номенклатура органических соединений. Принципы тривиальной, рациональной и номенклатуры IUPAC.	2
12	Теоретические основы изомерии органических соединений. Структурная, геометрическая и оптическая виды изомерии.	2
13	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи.	2
14	Кислотность и основность органических соединений.	2
15	Классификация химических реакций в органической химии. Биологически важные моно- и полифункциональные соединения: спирты, фенолы, тиолы.	2
16	Строение и химические свойства аминов. Лабораторная работа: «Свойства спиртов, фенолов, аминов».	2
17	Химические свойства карбонилсодержащих органических соединений: альдегидов и кетонов. Лабораторная работа: «Свойства альдегидов и кетонов».	2
18	Химические свойства карбонилсодержащих	2

			органических соединений: карбоновые кислоты и их производные.	
19			Мочевина, строение и химические свойства. Лабораторная работа: «Свойства одно- и двухосновных карбоновых кислот. Свойства мочевины».	2
20			Контрольная работа по Разделу 1	2
21	I	Раздел 2	Гидрокси- и оксокислоты, фенолокислоты–природные метаболиты, лекарственные препараты.	2
22			Лабораторная работа: «Химические свойства оксикислот, оксо- и фенолокислот»	2
23			Углеводы. Биологически моносахариды. Строение и свойства.	2
24			Углеводы. Биологически активные ди- и полисахариды. Строение и свойства.	2
25			Лабораторная работа «Свойства моно- и дисахаридов».	2
26			НИРС. «Определение доброкачественности продуктов питания по содержанию крахмала».	2
27			Липиды. Классификация, строение биологическая роль.	2
28			Азотсодержащие гетероциклические соединения и их производные. Строение, химические свойства. Лабораторная работа: «Свойства гетероциклических соединений».	2
29			Аминокислоты. Строение, химические свойства.	2
30			Лабораторная работа: Химические свойства аминокислот».	2
31			Нуклеиновые кислоты. Строение. Биологическая роль.	2
32			Контрольная работа по Разделу 2.	2
33			Итоговое занятие по Разделам 1 и 2	2
ИТОГО				66

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	I	Протолитические	Изучение теоретического материала тем	30

		равновесия в живых системах. Основы коллоидной химии и химии биополимеров. Биологически важные монофункциональные соединения.	модуля по прочитанным лекциям, материалу, представленному на образовательном портале, учебникам. Практическая подготовка заключается в выполнении упражнений, решении разноуровневых задач, тестированных заданий для самостоятельной подготовки, изучения кейс-задач (представлены на образовательном портале).	
2.	I	Биологически важные гетерофункциональные, гетероциклические и высокомолекулярные органические соединения.	Изучение теоретического материала тем модуля по прочитанным лекциям, материалу, представленному на образовательном портале, учебникам Практическая подготовка заключается в выполнении упражнений, решении разноуровневых задач, тестированных заданий для самостоятельной подготовки, в подготовке групповых творческих заданий (представлены на образовательном портале) с целью закрепления полученных знаний и умений; выполнение лабораторных работ с соблюдением соответствующих правил техники безопасности; соблюдение последовательности выполнения работы; Оформление лабораторной работы с указанием соответствующих условий, написанием уравнений реакций и наблюдаемых явлений. На основании наблюдений студент должен сделать выводы о свойствах органических соединений и практическом использовании этих свойств в биологии и медицине.	28
ИТОГО				58

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение 2).
- Учебно-методический материал Образовательного портала СГМУ: конспекты лекций, электронные пособия кафедры, оценочные средства текущего контроля.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биоорганическая химия» в полном объеме представлен в приложении 1.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины разработаны согласно Положению о балльно – рейтинговой системы

оценки академической успеваемости обучающихся ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского:

Текущий рейтинговый балл распределяется следующим образом:

Вид деятельности	Максимальный балл за вид деятельности	Текущий рейтинговый балл за семестр
Контрольные работы (2)	36 (по 18 бал за 1 контрольную)	60
Аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося согласно плану занятий	24 (по 12 бал за один раздел)	

Промежуточная аттестация (экзамен) – максимально 40 баллов.

Экзамен в форме собеседования

Оценка по 5-бальной системе	Перевод в баллы
5,0	40-31
4,0	30-21
3,0	20-11

Текущий рейтинг (максимально 60 баллов) суммируется с рейтингом за ответ на экзамене (максимально 40 баллов) и выставляется в зачетную книжку студента (минимум 51, максимум 100 баллов) и переводится в оценку:

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5,0	Отлично	86-100
4,0	Хорошо	71 - 85
3,0	Удовлетворительно	51-70
2,0	Неудовлетворительно	0 - 50

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Общая химия: учеб. / Н. Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 900[1] с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 888. - Указ.: с. 889-900. - ISBN 978-5-9916-5055-7	399
2	Общая химия Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бобкова 2015, т.1, т.2. М.: Юрайт	99

3	Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник/ Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян.- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 411[1] с.	280
4	Биоорганическая химия: учебник/ Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян.- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 411[1] с	201

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник. / Попков В.А., Пузаков С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - Режим доступа : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html
2	Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С. Э. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Режим доступа : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Пузаков С.А. Химия: учеб. для фак. высш. сестр. образования / С. А. Пузаков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 640 с.	51
2	Теоретические основы органической химии: учеб.-метод. пособие для студ. 1 курса / [авт.-сост. П. В. Решетов и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2013. - 92[1] с.	145
3	Куцемако Р.Т., Семенова О.П, Решетов П.В. Лекции и практикум по бионеорганической химии. Ч.1 и 2 / учебно-методическое пособие.- Саратов; Изд-во СГМУ, 2010.-194 с.	88
4	Куцемако Р.Т., Скуратова М.И., Решетов П.В. Липиды. / учебно-методическое пособие.- Саратов; Изд-во СГМУ, 2022.-46 с.	45

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Жолнин А.В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." - Режим доступа : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html
2	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – Режим доступа : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	www.studmedlib.ru ; ЭБС Консультант студента
2	Образовательный портал СГМУ

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры

<https://sgmu.ru/university/departments/departments/kafedra-obshechey-bioorganicheskoy-i-farmatsevticheskoy-khimii/>

Положение о кафедре:

http://www.sgm.ru/sveden/files/struct/pol/Pologenie_structur_podrazd_dept_bioorganhim.pdf.

2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в ном процессе по дисциплине “Биоорганическая химия”:

- образовательный портал СГМУ: <http://el.sgm.ru/course/view.php?id=967>;

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс» Контракт № 797КС/11-2022/414 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

- ЭБС «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг» Контракт № 762КВ/11-2022/413 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

- ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.

- Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" Договор № 418 от 26.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

- <http://library.sgm.ru>.

3. Используемое программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762,

	45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2B1E-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

Разработчики:

доцент, к.б.н.

занимаемая должность



Куцемако Р.Т.

инициалы, фамилия

доцент, к.х.н.

занимаемая должность



Скуратова М.И.

инициалы, фамилия

старший преподаватель, к.х.н.

занимаемая должность



Рябухова Т.О.

инициалы, фамилия

старший преподаватель, к.х.н.

занимаемая должность



Маркина С.В.

инициалы, фамилия

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об изменении	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				