

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.06.2021 09:44:34  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра общей химии

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор В.Н. Павлов  
«29» 06 2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ**

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА И РЕАКЦИИ  
В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Направление подготовки (код, специальность) 31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения Очная

Срок освоения ООП 6 лет

Курс I

Контактная работа – 48 часа

Лекции – 14 часов

Практические занятия – 34 часа

Самостоятельная работа – 24 часов

Семестр I

Зачет (I семестр)

Всего 72 часа

(2 зачетные единицы)

Уфа  
2021

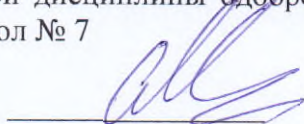
При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), утвержденный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г.
- 2) Учебный план по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 25 мая 2021 г., протокол №6
- 3) Профессиональный стандарт «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей химии от «31» мая 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



Мещерякова С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Ученым советом лечебного факультета от «09» июня 2021 г. Протокол № 8

Председатель Ученого совета лечебного факультета



Фаршатова Е.Р.

**Разработчики:**

Доцент



В.В. Королев

Заведующий кафедрой



С.А. Мещерякова

**Рецензенты**

Заведующий кафедрой органической и биорганической химии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», д.х.н., профессор Галипов Р.Ф.

Профессор кафедры медицинской химии ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, д.б.н., профессор А.И. Агапов



## Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	5
3. Основная часть	9
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	9
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	9
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	13
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	14
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	14
3.6. Лабораторный практикум	15
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	15
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	16
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	18
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	19
3.11. Образовательные технологии	20
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	20
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	20



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вариативная часть «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» является фундаментом для усвоения ряда дисциплин, связанных с изучением процессов жизнедеятельности организма (биохимия, молекулярная биология, физиология, фармакология и др.). Объединяющим началом этих дисциплин служат вещества, лежащие в основе процессов жизнедеятельности. Без знания строения и свойств биополимеров и биорегуляторов невозможно познание сущности биологических процессов, механизма действия ферментов, лекарств, молекулярного механизма иммунитета, механизма функционирования мембран нервных волокон, процессов зрения, дыхания, памяти, а также выяснения взаимосвязи структуры соединения с механизмом его биологического функционирования, т.е. взаимосвязи «структура-функция» и т.д.

Цель изучения вариативной части состоит в формировании знаний о закономерностях в химическом поведении основных классов органических соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.

Рабочая программа по химии для обучающихся педиатрического факультета включает теоретические основы биоорганической химии, важнейшие реакции свободнорадикального замещения, электрофильного присоединения и замещения, нуклеофильного присоединения и замещения, окисления и восстановления на примерах углеводородов и монофункциональных классов органических соединений; кислотно-основные свойства органических соединений; специфические свойства гетерофункциональных органических соединений; биологически важные гетероциклические системы; структурные компоненты, свойства и структурную организацию молекул углеводов, аминокислот, пептидов, белков; строение важнейших представителей низкомолекулярных биорегуляторов (стероидов); потенциальную реакционную способность органических соединений; роль биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах

Примеры и задачи, рассматриваемые в рабочей программе, носят медико-биологический характер, многие из них касаются физиологических процессов, а изучаемые вещества входят в состав жидкостей и тканей организма.

Всё это позволяет наиболее приблизить знания, получаемые на занятиях по химии, к задачам восприятия медицинских знаний.

На лабораторных занятиях обучающиеся получают практические навыки по распознаванию различных веществ, по методам исследования свойств и определения содержания отдельных компонентов сложной системы, по номенклатуре комплексных соединений.

Учебным планом специальности 31.05.01 Лечебное дело изучение вариативной части «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» предусмотрено в течение одного семестра. Освоение дисциплины предполагает прослушивание лекций, прохождение лабораторного практикума, самостоятельную работу и выполнение двух контрольных работ. Обучение дисциплины завершается сдачей зачета



## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения вариативной части:

*Цель* освоения вариативной части состоит в формировании системных знаний о закономерностях химического поведения основных биологически важных классов органических соединений и биополимеров во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живом организме, на молекулярном уровне.

При этом *задачами* вариативной части являются:

- приобретение обучающимися знаний в области биоорганической химии;
- обучение обучающихся проведению качественных реакций на функциональные группы и характерные структурные фрагменты молекулы с объяснением визуально наблюдаемого результата;
- обучение обучающихся прогнозированию направления и результата химических превращений органических соединений;
- подготовка обучающихся к овладению основами дисциплин, изучаемых при подготовке специалистов по направлению Лечебное дело;
- формирование естественнонаучного мировоззрения, пониманию основных закономерностей различных физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у обучающихся навыков общения с коллективом.

### 2.2. Место вариативной части в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина химия относится к блоку 1 учебного плана специальности 31.05.01 Лечебное дело. Изучение обучающимися вариативной части «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» является предшествующей стадией для изучения дисциплин: биохимии, гистологии, эмбриологии, цитологии, нормальной физиологии, патофизиологии, клинической патофизиологии, фармакологии, микробиологии, вирусологии и клинических дисциплин.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины обучающийся должен по химии общеобразовательных учебных заведений:

**Знать:** теоретические основы неорганической и органической химии, а также правила техники безопасности работы в химической лаборатории, которые были получены при изучении школьного курса химии.

**Владеть:** самостоятельной работой с учебной и справочной литературой, навыками безопасного химического эксперимента, номенклатурой неорганических и органических соединений.

**Уметь:** характеризовать физико-химические свойства неорганических и органических соединений, проводить простейшие химические опыты, табулировать экспериментальные данные, строить графики, делать обобщающие выводы.

Помогают сформировать компетенции: УК-1, УК-8, ОПК-11, ПК-1



### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. В рамках освоения программы специалитета выпускники должны готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: профилактический, организационно-управленческий. В дополнение к указанным типам задач профессиональной деятельности выпускники также могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: лечебный, диагностический.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	7
1.	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов		- пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой	Контрольная работа, собеседование, типовые задачи, письменное, компьютерное тестирование.



	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, в том числе отравляющие и высокотоксичные вещества, биологические средства и радиоактивные вещества		<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты по полученным результатам и делать выводы на их основании;</li> <li>- прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения;</li> </ul>	Контрольная работа, собеседование, типовые задачи, письменное, компьютерное тестирование.
2.	ОПК-11. Способен подготовить и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.4 Проводит научные исследования	А/06.7. Ведение медицинской документации и организация деятельности находящегося в распоряжении среднего медицинского персонала	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться физическим и химическим оборудованием;</li> <li>- производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;</li> <li>- производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;</li> </ul>	Контрольная работа, собеседование, типовые задачи, письменное, компьютерное тестирование.

	<p>ПК-1 Способен осуществлять комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</p>	<p>ПК-1.2. Оценивает вероятность неблагоприятного действия на организм естественно-природных, социальных и антропогенных факторов окружающей среды в конкретных условиях жизнедеятельности человека; обосновывает необходимость проведения адекватных лечебно-профилактических мероприятий.</p>	<p>А/05.7 проведение и контроль эффективности мероприятий по профилактике и формированию ЗОЖ и санитарно-гигиеническому просвещению населения</p>	<p>- на основе полученных знаний о биологической роли микроэлементов в организме человека, значении физико-химических параметров в норме выполнять профилактические мероприятия</p>	<p>Контрольная работа, собеседование, типовые задачи, письменное, компьютерное тестирование.</p>
--	--	---	---	---	--



### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр 1
		часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	48/1,33	48
Лекции (Л)	14/0,39	14
Практические занятия (ПЗ),	34/0,94	34
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	24/0,67	24
Подготовка к занятиям (ПЗ)	14/0,39	14
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	6/0,17	6
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	4/0,11	4
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	72
	ЗЕТ	2

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
		Модуль 1	Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.



1	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Реакции электрофильного присоединения и замещения в органической химии	Классификация органических реакций по результату (замещение, присоединение, элиминирование, окислительно-восстановительные) и по механизму – радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные). Субстрат. Реагент. Реакционный центр. Промежуточные частицы – свободные радикалы, карбокатионы и карбоанионы, их электронное строение и факторы стабильности. Реакции радикального замещения в насыщенных углеводородах на примере образования гидропероксидов. Реакции электрофильного присоединения в алкенах, механизм реакции на примере гидратации, кислотный катализ. Присоединение галогеноводородов, галогенов, серной кислоты. Региоселективность реакций электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Реакции электрофильного замещения с участием ароматических субстратов на примере алкилирования. Влияние заместителей на реакционную способность производных бензола. Ориентирующее влияние заместителей.
2	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Кислотно-основные свойства органических соединений.	Кислотность и основность органических соединений; теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Кислотные и основные свойства органических соединений (спирты, фенолы, тиолы, карбоновые кислоты, амины, углеводороды). Кислотно-основные свойства азотсодержащих гетероциклов (пиррол, имидазол, пиридин). Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с природой атома в кислотном и основном центрах, электронными эффектами заместителей.
3	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Реакционная способность спиртов, эфиров, фенолов и их тиоаналогов.	Реакционные центры в молекулах спиртов, эфиров, фенолов и их тиоаналогов. Реакции нуклеофильного замещения у $sp^3$ -гибридизованного атома углерода, общее описание механизма. Нуклеофильность, уходящие группы. Спирты как субстраты и как реагенты в реакциях нуклеофильного замещения. Реакции алкилирования спиртов, фенолов, тиолов. Роль кислотного катализа в нуклеофильном замещении гидроксильной группы. Реакции отщепления (элиминирования): дегидратация спиртов. Окисление спиртов и их тиоаналогов.
4	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Биологически важные реакции карбонильных соединений.	Реакционные центры альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм реакций. Присоединение спиртов, воды, аминов, гидразинов и их производных. Роль кислотного катализа. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения. Гидролиз ацеталей. Реакции конденсации, общий механизм альдольного присоединения. Кротоновая конденсация. Окисление альдегидов гидроксидом диаминсеребра и гидроксидом меди (II). Восстановление альдегидов и кетонов гидридами металлов.
5	УК-1	Карбоновые кислоты и их	Реакционные центры карбоновых кислот и их функциональных производных. Нуклео-



	УК-8 ОПК-11 ПК-1	функциональные производные.	фильное замещение у $sp^2$ -гибридизованного атома углерода карбоксильной группы. Реакции ацилирования – образование ангидридов, сложных эфиров, амидов и обратные им реакции гидролиза. Роль кислотного и щелочного катализа. Сравнительная оценка ацилирующей активности функциональных производных карбоновых кислот. Реакционная способность и специфические свойства дикарбоновых кислот.
		Модуль 2	Низкомолекулярные биоорганические соединения как метаболиты и регуляторы метаболизма.
6	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Гетерофункциональные соединения.	Основные классы гетерофункциональных соединений (аминокислоты, аминокислоты, оксокислоты, гидроксикислоты). Химические свойства гетерофункциональных соединений, обусловленные наличием различных функциональных групп. Специфические реакции гетерофункциональных соединений. Кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусной кислоты и ацетоуксусного эфира (двойственная реакционная способность). <i>n</i> -Аминобензойная кислота и ее производные (анестезин, новокаин). Салициловая кислота и ее применение (ацетилсалициловая кислота, фенолсалицилат). Сульфаниловая кислота и ее амид (стрептоцид). Общая структура сульфаниламидов. Функциональные производные угольной кислоты (уретаны, уриды, мочевины). Гуанидин.
7	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Биологически важные гетероциклические системы.	Общий обзор структур гетероциклов: пятичленные гетероциклы с одним (пиррол, тиофен, фуран) и с двумя (имидазол, пиразол) гетероатомами; шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами (пиридин, пиримидин); конденсированные гетероциклы (индол, хинолин, пурин). Ароматические свойства гетероциклов (пиридин, пиррол, имидазол, пиримидин, пурин). Основные свойства гетероциклов, содержащих пиридиновый атом азота (пиридин, хинолин, имидазол, пиразол). Кислотные свойства гетероциклов, содержащих пиррольный атом азота (пиррол, индол, имидазол, пиразол). Амфотерные свойства гетероциклов, содержащих пиридиновый и пиррольный атомы азота. Алкилпиридиниевый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа действия кофермента НАД <sup>+</sup> .
8.	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды. Белки.	$\alpha$ -Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение. Номенклатура. Stereoisomerism. Кислотно-основные свойства, дипольная структура. Классификация по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей; по кислотно-основным свойствам. Аналитически важные реакции для количественного определения (этерификация, взаимодействие с формальдегидом, нингидриновая реакция, дезаминирование) и



			для качественного обнаружения $\alpha$ -аминокислот (образование внутрикмоплексных солей, ксантопротеиновая реакция). Реакции трансаминирования и восстановительного аминирования. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования, окисления тиольных групп. Пептиды и белки. Строение пептидной группы. Первичная структура. Гидролиз пептидов. Состав и аминокислотная последовательность.
9.	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды).	Классификация, строение, названия важнейших представителей моносахаридов. Стереизомерия моносахаридов, D- и L-стереохимические ряды. Формулы Фишера, формулы Хеуорса, конформационные формулы пиранозыных циклов. Неклассические моносахариды: дезокси- и аминосахара, альдиты, альдоновые и уроновые кислоты. Циклооксо-таутомерные превращения моносахаридов. Гликозиды, сложные эфиры, восстанавливающие свойства моносахаридов. Состав, строение и стереоизомерия важнейших дисахаридов (мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза). Типы гликозидных связей между остатками моносахаридов. Таутомерные превращения дисахаридов. Реакции сложных эфиров. Гидролиз. Принципиальные структуры полисахаридных цепей важнейших гомо- и гетерополисахаридов.
		Модуль 3	Биополимеры и их структурные компоненты. Липиды.
10	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.	Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (гуанин, аденин) основания, их лактамные формы. Комплементарность нуклеиновых оснований, обусловленная водородными связями. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.
11	УК-1 УК-8 ОПК-11 ПК-1	Омыляемые и неомыляемые липиды.	Структурные компоненты липидов: высшие жирные кислоты, спирты. Природные высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Простые липиды: воски, триацилглицерины (жиры и масла), церамиды. Сложные липиды. Фосфолипиды: глицерофосфолипиды – фосфатиды (фосфатидилсерины, фосфатидилколонины, фосфатидилхолины). Сфинголипиды: сфингомиелины, гликолипиды (цереброзиды, ганглиозиды). Терпены. Стероиды



### 3.3 Разделы вариативной части, виды учебной деятельности и формы контроля

п/ №	№ се- мест- ра	Наименование раздела учеб- ной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельно- сти, включая самостоя- тельную работу обучаю- щихся (в часах)					Формы текущего контроля успевае- мости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	2	Модуль 1. Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.	4	-	12	7	23	Тестирова- ние, реше- ние типо- вых задач. Контроль- ная работа.
2.	2	Модуль 2. Низкомолекулярные биоорганические соединения как метаболиты и регуляторы метаболизма.	7	-	14	7	28	Тестирова- ние, реше- ние типо- вых задач. Контроль- ная работа.
3.	2	Модуль 3: Биополимеры и их структурные компоненты. Липиды	3	-	6	4	13	Тестирова- ние, реше- ние типо- вых задач. Контроль- ная работа.
4.	2	Зачетное занятие	-	-	2	6	8	Зачетная работа.
		<b>ИТОГО:</b>	14	-	34	24	72	



### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения вариативной части

п/№	Название тем лекций вариативной части	Семестр 1
		Часы
1	2	3
1.	Введение в биоорганическую химию. Классификация и механизмы органических реакций.	2
2.	Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные.	2
3.	Гетерофункциональные органические соединения. Основные классы и особенности реакционной способности.	2
4.	Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	2
5.	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2
6.	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды).	2
7.	Омыляемые и неомыляемые липиды.	2
	ИТОГО	14

### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения вариативной части

п/№	Название тем практических занятий вариативной части ФГОС и формы контроля	Объем по семестру 1
		Часы
1	2	3
1.	Теоретические основы биоорганической химии ( типовые задачи, письменная работа).	2
2.	Кислотно-основные свойства органических соединений ( типовые задачи, письменная работа).	2
3.	Реакционная способность спиртов, эфиров, фенолов и их тиоаналогов ( типовые задачи, письменная работа).	2
4.	Биологически важные реакции карбонильных соединений ( типовые задачи, письменная работа).	2
5.	Карбоновые кислоты и их функциональные производные ( типовые задачи, письменная работа).	2
6.	Контрольная работа по модулю «Химические основы биологического взаимодействия органических соединений».	2
7.	Гетерофункциональные соединения ( типовые задачи, письменная работа).	2
8.	Пятичленные гетероциклические соединения ( типовые задачи, письменная работа).	2
9.	Шестичленные гетероциклические соединения ( типовые задачи, письменная работа).	2
10.	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды. Белки ( типовые задачи, письменная работа).	2



11.	Моносахариды ( типовые задачи, письменная работа).	2
12.	Ди- и полисахариды ( типовые задачи, письменная работа).	2
13.	Контрольная работа по модулю «Низкомолекулярные биоорганические соединения как метаболиты и регуляторы метаболизма»	2
14.	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты ( типовые задачи, письменная работа).	2
15.	Омыляемые липиды ( типовые задачи, письменная работа).	2
16.	Неомыляемые липиды ( типовые задачи, письменная работа).	2
17.	Зачетное занятие ( собеседование, типовые задачи)	2
	Итого	34

### 3.6. Лабораторный практикум -

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося.

#### 3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела Вариативной части	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Теоретические основы биоорганической химии	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	1
2.	1	Кисотно-основные свойства органических соединений.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	2
3.	1	Реакционная способность спиртов, эфиров, фенолов и их тиоаналогов.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	2
4.	1	Биологически важные реакции карбонильных соединений.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	1
5.	1	Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	1
6.	1	Гетерофункциональные соединения.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	2
7.	1	Биологически важные гетероцикличе-	Подготовка к занятиям,	2



		ские системы.	подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	
8.	1	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	1
9.	1	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды).	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	2
10.	1	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	1
11.	1	Омыляемые и неомыляемые липиды.	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	3
12.	1	Зачет	Подготовка к тестированию, подготовка к промежуточной аттестации.	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>24</b>

### 3.7.2 Примерная тематика рефератов, курсовых работ, контрольных вопросов –

### 3.8. Фонд оценочных материалов (оценочные средства) для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины.

#### 3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных материалов (оценочных средств).

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела вариативной части	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	1	3	4	5	6	7
1.	1	ВК	Введение.	Письменная работа.	3	6
2.	1	ТК	Реакции электрофильного присоединения и замещения в органической химии	Письменная работа.	3	6
3.	1	ТК	Кислотно-основные свойства органических соединений.	Письменная работа.	3	6
4.	1	ТК	Реакционная способность спиртов, эфиров, фенолов и их тиоаналогов.	Письменная работа.	3	6
5.	1	ТК	Биологически важные ре-	Письмен-	3	6



			акции карбонильных соединений.	ная работа.		
6.	1	ТК	Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	Письменная работа.	3	6
7.	1	ТК	Гетерофункциональные соединения.	Письменная работа.	3	6
8.	1	ТК	Биологически важные гетероциклические системы.	Письменная работа.	3	6
9.	1	ТК	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Письменная работа.	3	6
10.	1	ТК	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды).	Письменная работа.	3	6
11.	1	ТК	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.	Письменная работа.	3	6
12.	1	ТК	Омыляемые и неомыляемые липиды.	Письменная работа.	3	6

### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	1. Напишите формулу соединения, содержащего бензольное кольцо и гидроксильную группу, и определите, к какому классу оно относится.
	2. Назовите цистеин $\text{CH}_2(\text{SH})\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ по заместительной номенклатуре. Какие функциональные группы содержатся в молекуле цистеина?
	3. Напишите структурную формулу цитраля (3,7-диметилоктадиен-2,6-аль).
для текущего контроля (ТК)	1. Приведите схемы реакций, доказывающих амфотерные свойства валина. К какой группе аминокислот (кислых, основных или нейтральных) относится валин?
	2. Приведите схему химического процесса, лежащего в основе образования L- глутаминовой кислоты из $\alpha$ -оксоглутаровой путем трансаминирования.
	3. Назовите дипептид Ala-Ser, составьте его структурную формулу с обозначением N- и C-концевых и пептидных связей.
для промежуточного контроля (ПК)	1. Обоснуйте способность к таутомерным превращениям нуклеиновых оснований - урацила (2,4-дигидроксипиримидина) и цитозина (4-амино-2-гидроксипиримидина). Какие структурные фрагменты в молекулах этих соединений предопределяют объясните возможность таутомерии? Напишите схемы таутомерных превращений и причину преобладания одной из таутомерных форм.

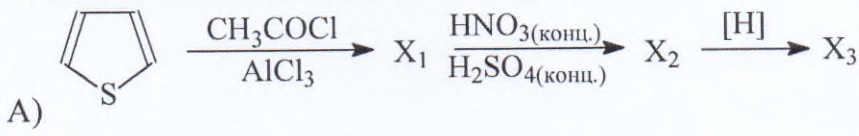


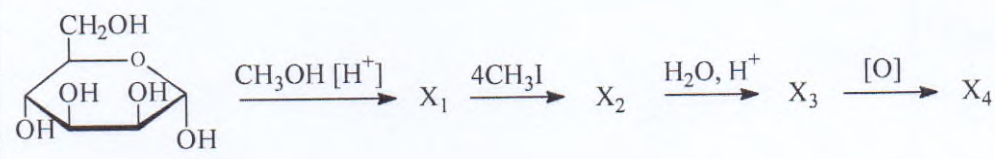
2. В молекуле лактозы выделите потенциальные реакционные центры и определите, какие из них будут участвовать в реакциях получения гликозидов и сложных эфиров. Приведите примеры реакций взаимодействия с этанолом и с ацетальдегидом. Напишите схему кислотного гидролиза лактозы.

3. Приведите строение и название трипептида Phe-Thr-Ala, покажите сопряженный характер и пространственное расположение пептидных групп. Приведите схему реакции гидролиза трипептида в кислой среде.

4. Приведите строение молекулы фосфатидилхолина, структурными компонентами которого являются пальмитиновая и линоленовая кислоты. Приведите схему щелочного гидролиза этого соединения и назовите продукты реакции. Изобразите конформационное строение кислотных остатков и выделите гидрофобную и гидрофильную части молекулы фосфолипида.

5. Осуществите следующие цепочки превращений:

А) 

Б) 

### 3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение вариативной части

#### Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Биоорганическая химия.  Электронный ресурс: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414156.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414156.html</a>	Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков.	2005г., М.: Дрофа.	866	7
				500 до-ступов	-

#### Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8



1.	Руководство к лабораторным занятиям по биорганической химии: учебное пособие для студ. вузов - 5-е изд., стер.	Н. Н. Артемьева [и др.]; под ред. Н. А. Тюкавкиной.	2008г., М.: Дрофа.	645	7
2.	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям Электронный ресурс: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417522.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417522.html</a>	Н.А. Тюкавкина.	2010г., М.: ГЭОТАР-Медиа.	500 доступов	-
3.	Биохимические основы химии биологически активных веществ Электронный ресурс: <a href="http://www.knigafund.ru/books/48613">http://www.knigafund.ru/books/48613</a>	Л.В. Коваленко.	2010г., М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,	113	3

### 3.10. Материально-техническое обеспечение вариативной части

- Использование компьютеров, компьютерных классов, мультимедийного комплекса.
- Использование учебных аудиторий, оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-исследовательских работ, предусмотренных в лабораторном практикуме.
- Перечень наглядных материалов, технических средств обучения и контроля

№ п/п	Темы лекций и занятий	Наименование ТСО, ТСКЗ
1	К лекциям и лабораторным занятиям по основным разделам программы.	Учебные таблицы, слайды, доски.
2	К занятиям по всем темам.	Письменные задания.
3	К занятиям по всем темам.	Типовые и ситуационные задачи, цепочки превращений.
4	К лабораторным занятиям.	Химические реактивы, модельные вещества.
5	К лабораторным занятиям.	Лабораторная посуда.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- 1) Операционная система Microsoft Windows;
- 2) Пакет офисных программ Microsoft Office;
- 3) Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов;
- 4) Русский Moodle 3KL - система дистанционного обучения для Учебного портала;



5) Microsoft Teams – корпоративная платформа для организации учебного процесса с обучающимися

### 3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины: имитационные технологии: ситуация-кейс; неимитационные технологии: лекция (проблемная, визуализация), дискуссия (с «мозговым штурмом»).

40 % интерактивных занятий от объема аудиторных занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

- модульное обучение;
- ролевые игры;
- нестандартные занятия;
- развитие критического мышления;
- коллоквиумы, дискуссии;
- проблемное обучение;
- междисциплинарное обучение;
- информационно-коммуникационные технологии.

### 3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/п №	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		Модуль 1. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	Модуль 2. Элементы химической термодинамики и кинетики. Электрохимия	Модуль 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Высокомолекулярные соединения
1	Биологическая химия	+	+	+
2	Функциональная биологическая химия		+	+
3	Фармакология		+	+
4	Микробиология, вирусология	+		+
5	Нормальной физиология		+	+

### 4. Методические рекомендации по организации изучения вариативной части:

Обучение складывается из контактной работы (48 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (24 час.). Основное учебное время выделяется на лабораторный практикум по вариативной части.

При изучении вариативной части необходимо использовать инновационные формы обучения, современные оценочные средства контроля успеваемости и освоить практические



умения: работать с учебной и справочной литературой по биоорганической химии; пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; осуществлять цепочки превращений органических соединений; пользоваться химической посудой; обрабатывать и анализировать экспериментальные данные; обнаружить и/или проводить качественные реакции на:

- неопределенные углеводороды;
- гидроксильные группы (многоатомные спирты, D-глюкоза);
- фенольный гидроксил (фенол, салициловая кислота);
- карбонильные соединения (альдегиды, ацетон);
- карбоновые кислоты и их функциональные производные (уксусная, щавелевая, молочная кислоты, мочевины);
- моно- и полисахариды (глюкоза, пентозы, крахмал);
- аминокислоты, пептидную связь, белки;
- пуриновые основания;
- холестерин;

умение количественно определять карбоксильные и аминогруппы в  $\alpha$ -аминокислотах.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (*образовательные технологии*: информационные технологии, работа в команде, Case-study, опережающая самостоятельная работа и т.д.). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 40 % от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к занятиям, к ВК, ТК, промежуточной аттестации.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по вариативной части и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу вариативной части разработаны методические рекомендации для обучающихся и методические указания для преподавателей.

Во время изучения вариативной части обучающиеся самостоятельно проводят экспериментальные физико-химические лабораторные работы, оформляют протоколы и проводят элементарную статистическую обработку экспериментальных данных, обрабатывают, анализируют и обобщают результаты наблюдений и измерений.

Работа обучающихся в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Обучение обучающихся способствует воспитанию у них навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей пациентов.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых, ситуационных задач и ответах на тестовые и письменные задания.

В конце изучения вариативной части проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений, собеседованием и решением типовых задач.

К рабочей программе прилагаются выписки из протоколов утверждения РП на заседаниях кафедры, УС, ЦМК, две внешние рецензии из разных вузов



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

на рабочую программу по вариативной части «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» специальности 31.05.01 Лечебное дело, разработанную сотрудниками кафедры общей химии зав. кафедрой, д.фарм.н. Мещеряковой С.А., профессором, д.х.н. Кондратенко Р.М., доцентом, к.х.н., Габбасовой И.М. ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России

Данная рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО 3++ специальности 31.05.01 Лечебное дело

Рабочая программа по вариативной части включает в себя пояснительную записку, вводную и основную части, методические рекомендации по организации изучения дисциплины, протоколы утверждения.

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО 3++, учебному плану специальности 31.05.02 Педиатрия	10
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО 3++	10
Требования к качеству информации 1. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 2. Авторами использованы методы стандартизации. 3. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы, международная система единиц СИ и др. 4. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 5. Соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 9 9 10 10
Требования к стилю изложения 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних подробностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов. 4. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9
Требования к оформлению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10
Итого баллов	117



**Заключение:**

Рабочая программа по вариативной части «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» может использоваться в учебном процессе для основной подготовки обучающихся по специальности 31.05.01 Лечебное дело

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Профессор кафедры медицинской химии  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
доктор биологических наук, профессор

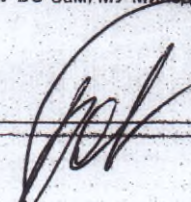


Агапов А.И.

М.П.

Верно: Ученый секретарь федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России)

Доктор  
медицинских  
наук  
профессор



О. В. Борисова





## ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

на рабочую программу по вариативной части «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» специальности 31.05.01 Лечебное дело, разработанную сотрудниками кафедры общей химии зав. кафедрой, д.фарм.н. Мещеряковой С.А., профессором, д.х.н. Кондратенко Р.М., доцентом, к.х.н., Габбасовой И.М. ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России

Данная рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО 3++ специальности 31.05.01 Лечебное дело

Рабочая программа по вариативной части включает в себя пояснительную записку, вводную и основную части, методические рекомендации по организации изучения дисциплины, протоколы утверждения.

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО 3++, учебному плану специальности 31.05.02 Педиатрия	10
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО 3++	10
Требования к качеству информации 1. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 2. Авторами использованы методы стандартизации. 3. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы, международная система единиц СИ и др. 4. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 5. Соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 9 9 10 10
Требования к стилю изложения 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних подробностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов. 4. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9
Требования к оформлению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10
<b>Итого баллов</b>	<b>117</b>



**Заключение:**

Рабочая программа по вариативной части «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» может использоваться в учебном процессе для основной подготовки обучающихся по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
органической и биоорганической химии  
ФГБОУ ВО «Башкирский  
государственный университет»,  
д.х.н. профессор



Талипов Р.Ф.



## Выписка

из протокола № 7 от «31» 05 2021г.

### заседания кафедры общей химии

На основании представленных материалов кафедра подтверждает, что:

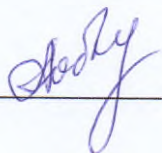
1. Рабочая программа, методические и оценочные материалы подготовлены удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа, методические и оценочные материалы соответствуют ФГОС ВО 3++ по специальности 31.05.01 Лечебное дело.
3. Объем часов дисциплины 72 ч. соответствует учебному плану специальности 31.05.01 Лечебное дело.
4. На рабочую программу, методические и оценочные материалы имеются 2 положительные рецензии.
5. Кафедра общей химии рекомендует рабочую программу, методические и оценочные материалы по дисциплине «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» для специальности 31.05.01 Лечебное дело к утверждению.

Заведующий кафедрой



Мещерякова С.А.

Секретарь



Соболева Л.А.



### Выписка

из протокола № 8 от «03» 06 2021г.  
заседания ЦМК естественнонаучных дисциплин

На основании представленных материалов ЦМК естественнонаучных дисциплин подтверждает, что:

1. Рабочая программа, методические и оценочные материалы подготовлены удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа, методические и оценочные материалы соответствуют ФГОС ВО 3++ по специальности 31.05.01 Лечебное дело.
3. Объем часов дисциплины 72 ч. соответствует учебному плану специальности 31.05.01 Лечебное дело.
4. На рабочую программу, методические и оценочные материалы имеются 2 положительные рецензии.
5. ЦМК естественнонаучных дисциплин рекомендует рабочую программу, методические и оценочные материалы по дисциплине «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» для специальности 31.05.01 Лечебное дело к утверждению.

Председатель ЦМК

Секретарь ЦМК


Викторова Т.В.

Сулейманова Э.Н.



**Выписка**  
из протокола № 8 от «09» 06 2021 года  
заседания учебно-методического совета  
специальности Лечебное дело

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Рабочая программа, методические и оценочные материалы подготовлены удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа, методические и оценочные материалы соответствуют ФГОС ВО 3++ по специальности 31.05.01 Лечебное дело.
3. Объём часов дисциплины 72 ч. соответствует учебному плану специальности 31.05.01 Лечебное дело.
4. На рабочую программу, методические и оценочные материалы имеются 2 положительные рецензии.
5. УМС рекомендует рабочую программу, методические и оценочные материалы по дисциплине «Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности» для специальности 31.05.01 Лечебное дело к утверждению.

Председатель УМС  
специальности Лечебное дело



Фаршатова Е.Р.

Секретарь



Иванова О.А.