

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.11.2022 16:31:59  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e826d01009473f05649e6a0db2e3a4e71d0ee

1

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра Биологической химии



Ректор

УТВЕРЖДАЮ

/Павлов В.Н./

«    » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Функциональная биохимия**

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность) 32.05.01 медико-профилактическое дело

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Срок освоения ООП 6 лет  
(нормативный срок обучения)

Курс II  
Контактная работа – 48 часов

Семестр IV

Лекции – 14 час

Зачет

Практические занятия – 34 час

Всего 72 час  
(2 зачетных единицы)

Самостоятельная  
(внеаудиторная) работа – 24 час

Уфа  
2021

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель УМС по специальностям  
32.05.01 Медико-профилактическое дело  
30.05.01 Медицинская биохимия и  
направлению подготовки  
34.03.01 Сестринское дело  
Ш.Н. Галимов

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**  
**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)**  
**и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины**  
**Функциональная биохимия**  
**специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело**

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело 2022 г. и учебным планом по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Функциональная биохимия.

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины Функциональная биохимия соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Функциональная биохимия без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к экзамену/зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Функциональная биохимия 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы. Обсуждено и утверждено на заседании кафедры биологической химии.

Протокол № 7 «25» мая 2022г.  
Зав. кафедрой биологической химии

Ш.Н. Галимов

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественнонаучных дисциплин,  
Протокол № 6 от «24» мая 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело, 30.05.01 Медицинская биохимия и по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело  
Протокол № 11 от «14» июня 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета), утвержденный Министерством образования и науки РФ «15» июня 2017 г., приказ №552

2) Учебный план по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России «25» мая 2021 г. Протокол № 6

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры

Биологической химия

от «03» июня 2021 г. Протокол №. 15

Заведующий кафедрой  
д.м.н., профессор

 Ш.Н.Галимов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена УМС по специальности 32.05.01 – Медико-профилактическое дело, 30.05.01 Медицинская биохимия и направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело от «01» июля 2021 г. Протокол № 13

Председатель УМС по специальности МПД,МБХ, СД

Профессор

 Ш.Н.Галимов

**Разработчики:**

Зав.кафедрой  
д.м.н., профессор

 Ш.Н.Галимов

доцент

 И.Г. Кулагина

**Рецензенты:**

А.И.Синицкий Д.м.н., доцент, зав.кафедрой биологической химии им. Р.И. Лифшица ФГБОУ ВО «Южно-уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Н.Н.Егорова Д.м.н., ученый секретарь отделения медицинских наук и здравоохранения АН РБ



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	Стр. 4
2. Вводная часть	Стр. 5
3. Основная часть	
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	Стр. 11
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	Стр. 11
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля	Стр. 13
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	Стр. 13
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	Стр. 14
3.6. Лабораторный практикум	Стр. 14
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	Стр. 15
3.7.1. Примерная тематика рефератов, курсовых работ, контрольных вопросов	Стр. 15
3.7.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ, контрольных вопросов	Стр. 16
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	Стр. 16
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств	Стр. 16
3.8.2. Примеры оценочных средств	Стр. 17
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	Стр. 21
3.9.1. Основная литература	Стр. 21
3.9.2. Дополнительная литература	Стр. 22
3.9.3. Электронные учебные пособия и поисковые системы	Стр. 23
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	Стр. 24
3.11. Образовательные технологии	Стр. 24
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	Стр. 24
4. Методические рекомендации и по организации изучения дисциплины	Стр. 25
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности	
6. Протоколы утверждения	
7. Рецензии	
8. Лист актуализации	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Функциональная биохимия относится к циклу естественнонаучных и математических дисциплин, является фундаментальной дисциплиной и представляет собой молекулярный уровень современной биологической науки. Предметом изучения функциональной биохимии являются химический состав и основные закономерности протекания метаболических процессов отдельных органов и тканей, определяющих состояние здоровья и адаптации человека.

Цели изучения функциональной биохимии сводятся к формированию знаний о молекулярных механизмах функционирования здорового организма, созданию базы для понимания механизмов возникновения патологических процессов и действия гормональных средств. Совместно с другими медико-биологическими науками – анатомией, гистологией, физиологией функциональная биохимия формирует у обучающихся системные знания о строении и функционировании организма, вместе с патофизиологией, патанатомией, фармакологией, клиническими дисциплинами – знания о механизмах формирования патологических процессов, методах их диагностики, лечения и профилактики.

Настоящая рабочая программа предназначена для обучающихся по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (2017 г), квалификационной характеристики врача по общей гигиене, по эпидемиологии и нацелена на достижение конечных целей обучения в медицинском вузе. Отбор содержания курса произведен с учетом роли функциональной биохимии в дальнейшем обучении студентов и подготовке к основным видам профессиональной деятельности врача – медицинской. Дисциплина «Функциональная биохимия» направлена на формирование следующих компетенций УК-1, ОПК- 4.

Рабочая программа состоит из следующих разделов:

- **вводная часть**, которая раскрывает цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ООП, требования к результатам освоения учебной дисциплины;
- **основная часть**: объем учебной дисциплины и виды учебной работы; формы контроля;
- **самостоятельная работа обучающихся**;
- **методические рекомендации по организации изучения дисциплины**.

Предусмотренные рабочей программой образовательные технологии включают интерактивные формы – проблемные лекции, занятия с использованием мультимедийных презентаций, анимационных роликов, DVD-фильмов, круглые столы, составление и решение ситуационных задач, подготовку рефератов, участие в олимпиадах по биохимии. Рекомендуемый список информационного обеспечения включает также электронные базы данных и Интернет-ресурсы. Значимость функциональной биохимии для дальнейшей подготовки врача заключается в приобретении системных знаний о строении и функционировании организма, механизмах формирования патологических процессов, методах их диагностики и профилактики.



## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения учебной дисциплины «Функциональная биохимия» состоит в овладении знаниями о химическом составе и основных закономерностях протекания метаболических процессов отдельных органов и тканей, определяющих состояние здоровья и адаптации человека, научить применять полученные знания при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с функционированием органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения
- обучение студентов умению пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболеваний;
- обучение студентов умению аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной и другими ее источниками), информационными технологиями, диагностическими методами исследования по биологической химии;
  - формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
  - формирование у обучающихся навыков общения с коллективом.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Функциональная биохимия» относится к вариативной части учебного плана по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:

- в дисциплинах базовой части: физика, математика, медицинская информатика, химия, биология, анатомия, топографическая анатомия, гистология, эмбриология, цитология, нормальная физиология, биологическая химия.

Является предшествующей для изучения дисциплин:

- микробиология, вирусология;
- патологическая физиология;
- фармакология.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### Биоэтика

Знать: морально-этические нормы, правила и принципы профессионального врачебного поведения, этические основы современного медицинского законодательства.

Уметь: выстраивать и поддерживать рабочие отношения с другими членами коллектива.

Владеть: публичной речью, морально-этической аргументацией, ведения дискуссий и круглых столов, пользования принципами врачебной деонтологии и медицинской этики. Сформировать компетенции УК - 1, 5. ОПК -1.



История медицины

Знать: влияния среды обитания на здоровье человека, становление и развитие медицинской науки; выдающиеся деятели медицины, выдающиеся медицинские открытия.

Уметь: грамотно и самостоятельно анализировать и оценивать социальную ситуацию в России и за ее пределами.

Владеть: ведения дискуссий и круглых столов, публичной речи. Сформировать компетенции УК – 1,4,5. .

Химия

Знать: правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с реактивами и приборами; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме; свойства воды и водных растворов; способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий (протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности; механизм действия буферных систем организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмолельность); роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме; строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений; физико-химические методы анализа в медицине (тетрометрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический).

Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой; пользоваться химическим оборудованием; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; пользоваться номенклатурой IUPAC для составления по формулам типичных представителей биологически важных веществ.

Владеть: проведения химических реакций в лаборатории для оценки химических свойств биологически важных соединений. Сформировать компетенции УК – 1,8. ОПК – 3,4,5.

Физика, математика

Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;

Уметь: производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную систематическую обработку экспериментальных данных;

Владеть: постановки элементарных экспериментов с целью трактовки воздействия физических факторов на организм и оценки физических явлений и закономерностей, лежащих в основе протекающих в организме процессов. Сформировать компетенции УК - 1 . ОПК -3.

Информатика, медицинская информатика

Знать: теоретические основы информатики, сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в биологических системах;

Уметь: пользоваться сетью Интернет.

Владеть: базовыми технологиями преобразования информации; текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет. Сформировать компетенции УК – 1, 4. ОПК -7,11,12. ПК – 20.

Биология

Знать: общие закономерности происхождения и развития жизни; законы генетики, ее значение для медицины; основные понятия и проблемы биосферы и экологии.

Уметь: решать генетические задачи.

Владеть: использовать методы изучения наследственности у человека (цитогенетический, генеологический, близнецовый). Сформировать компетенции УК – 1. ОПК – 2,3,5.

Анатомия человека, топографическая анатомия

Знать: анатомо-физиологические, половые и индивидуальные особенности строения здорового организма; строение и топография органов и систем организма в норме.

Уметь: объяснить характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков.

Владеть: владеть медико-анатомическим понятийным аппаратом. Сформировать компетенции УК -1. ОПК – 3,5,9.

Гистология, эмбриология, цитология

Знать: структурная организация тканей, клеток и органов, гистофункциональные особенности тканевых элементов.

Уметь: объяснить характер отклонений структуры клеток и тканей которые могут возникнуть при патологических состояниях

Владеть медико-гистологическим понятийным аппаратом. Сформировать компетенции УК -1. ОПК -5.

### **2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)**

***2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания дисциплины «Функциональная биохимия»:***

- 1. Научно-исследовательский*
- 2. Диагностическая*



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

п / №	Номер/индекс компетенции, ТФ	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:				
			Знать	Уметь	Владеть	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия	УК- 1.1. Умеет осуществлять поиск и интерпретировать информацию по профессиональным научным проблемам.	Принципы биохимического анализа, основные диагностически значимые показатели состава крови и мочи, характеризующие состояние метаболизма	Пользоваться картой метаболизма, биохимическими справочными материалами.	Техникой работы в сети Интернет; Навыками самостоятельной работы с литературой; вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения биохимических и, в дальнейшем, профессиональных задач	Определить концентрацию белка сыворотки крови биуретовым методом, Поставить опыт с целью установить специфичность и термолабильность амилазы слюны, влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов. Определение активности амилазы в слюне и моче, аспартат- и аланин аминотрансфераз сыворотки крови. Провести очистку белков от низкомолекулярных примесей, провести разделение белков методом высаливания.	Коллоквиум, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, компьютерное тестирование, реферат.
2	ОПК- 4 Способен применять медицинские технологии, специализированное оборудование	. ОПК – 4. 1. Владеет алгоритмом применения и оценки результатов использования медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при	Принципы работы широко используемого оборудования для биохимического анализа	Пользоваться современным приборным оборудованием, диагностическими наборами	Техникой использования экспресс-методов определения диагностически важных	Определение глюкозы в моче, кислотности мочи с помощью тест-полосок,	Коллоквиум, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование

медицинское изделия, дезинфицирующие средства, лекарственные препараты, в том числе иммунологические, и иные вещества и их комбинации при решении профессиональных задач с позиций доказательной медицины.	решении профессиональных задач.			биохимических показателей		ие, компьютерное тестирование, реферат.
--	---------------------------------	--	--	---------------------------	--	---

Компетенции – обеспечивают интегральный подход в обучении студентов. В компетенциях выражены требования к результатам освоения общей образовательной программы (ООП).



### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		IV часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	48/1,3	48
Лекции (Л)	14/0,39	14
Лабораторные практикумы (ЛП),	34/0,9	34
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	24/0,7	24
<i>Реферат (Реф)</i>	6/0,17	6
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	14/0,39	14
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	1/0,03	1
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	3/0,08	3
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	зачет
	экзамен (Э)	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	72
	ЗЕТ	2

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины «Функциональная биохимия» и компетенции, которые должны быть освоены при ее изучении

п/ №	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1(1.1), ОПК-4(4.1).	Биохимия крови	Свертывание крови: сосудисто-тромбоцитарное и плазменные звенья. Антикоагулянты. Система фибринолиза. Особенности обмена эритроцитов. Дыхательная функция крови.
2.	УК-1(1.1), ОПК-4(4.1)	Биохимические основы детоксикации. Свободно радикальное окисление, АОС защиты.	Биотрансформация, фазы, ферменты. Свободно радикальное окисление, перекисное окисление липидов. Неферментативные и ферментативные звенья антиоксидантной защиты.
3.	УК-1(1.1),	Биохимия мышечной ткани.	Основные белки мышц.

	ОПК-4(4.1)		<p>Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.</p> <p>Особенности энергетического обмена в мышечной ткани.</p> <p>Биохимические изменения при мышечных дистрофиях.</p> <p>Особенности обмена миокарда.</p>
4.	УК-1(1.1), ОПК-4(4.1)	Биохимия соединительной ткани.	<p>Основные белки межклеточного матрикса и их метаболизм.</p> <p>Коллагены.</p> <p>Эластин.</p> <p>Неколлагеновые белки.</p> <p>Процессы ремоделирования костной ткани.</p>
5.	УК-1(1.1), ОПК-4(4.1)	Биохимия нервной ткани.	<p>Химический состав нервной ткани.</p> <p>Биохимия возникновения и передачи нервного импульса.</p> <p>Энергетический обмен нервной ткани.</p> <p>Нейромедиаторы.</p> <p>Пептиды мозга.</p>
6.	УК-1(1.1), ОПК-4(4.1)	Биохимия почек и общий анализ мочи.	<p>Функции почек: регуляторно-гомеостатическая, обезвреживающая, экскреторная, внутрисекреторная, поддержания рН и водно-солевого равновесия.</p> <p>Физико-химические свойства мочи.</p> <p>Обнаружение нормальных и патологических химических компонентов мочи.</p>

### 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	Се-местр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)



1	2	3	Л	ЛП	СРО	всего	8
1.	IV	Биохимия крови	4	8	6	18	Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач Контроль выполнения СРО
2.	IV	Биохимические основы детоксикации. Свободно радикальное окисление, АОС защиты.	4	4	3	11	
3.	IV	Биохимия мышечной ткани	2	4	3	9	
4.	IV	Биохимия соединительной ткани	2	4	3	9	
5.	IV	Биохимия нервной ткани	2	4	3	9	
6.	IV	Биохимия почек и общий анализ мочи	-	5	3	8	
7.	IV	Зачет	-	5	3	8	
<b>ИТОГО:</b>			14	34	24	72	

### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		IV
1	2	3
1.	Биохимия крови (Свертывание крови, противосвертывающая система, фибринолиз)	2
2.	Биохимия крови. (Особенности обмена эритроцитов. Дыхательная функция крови)	2
3.	Биохимические основы детоксикации. Свободно радикальное окисление. АОС система.(1)	2
4.	Биохимические основы детоксикации. Свободно радикальное окисление. АОС система. (2)	2
5.	Биохимия мышечной ткани	2
6.	Биохимия соединительной ткни	2
7.	Биохимия нервной ткани	2
	Итого	14

### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Семестр
		IV
1	2	3
1.	Свертывающая и противосвертывающая система крови. Система	4

	фибринолиза. Ренин-ангиотензиновая система, калликреин-кининовая система. /Тестирование, проверка выполнения СРО.	
2.	Биохимия эритроцитов. Обмен хромопротеидов Дыхательная функция крови. / Тестирование, проверка выполнения СРО, решение ситуационных задач.	4
3.	Биохимические основы детоксикации. Свободно-радикальные процессы. / Тестирование, проверка выполнения СРО.	4
4.	Биохимия мышечной ткани. / Тестирование, проверка выполнения СРО, решение ситуационных задач.	4
5.	Биохимия соединительной ткани. / Тестирование, проверка выполнения СРО.	4
6.	Биохимия нервной ткани. / Тестирование, проверка выполнения СРС, решение ситуационных задач.	4
7.	Биохимия почек, общий анализ мочи. / Тестирование, проверка выполнения СРО, проверка выполнения анализа мочи и ситуационной задачи.	5
8.	Контроль усвоения материала по функциональной биохимии. (зачет) / Тестирование, собеседование.	5
	Итого	34

### 3.6. Лабораторный практикум

№ п/п	Се-местр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	IV	Свертывающая и противосвертывающая система крови. Система фибринолиза. Иммунохимия.	1. Определение рекальцификации плазмы. 2. Гравиметрический метод определения фибриногена плазмы.	0,5
2.	IV	Биохимия эритроцитов. Обмен хромопротеинов. Дыхательная функция крови.	1. Титрометрический метод определения щелочного резерва крови.	2,5
3.	IV	Биохимические основы детоксикации. Свободно радикальное окисление, АОС защиты.	1. Определение активности каталазы крови. 2. Определение пероксидазы крови. 3. Открытие индикана в моче.	2,0
4.	IV	Биохимия мышечной ткани.	1.Выделение и обнаружение миоглобина из мышечной ткани. 2. Выделение гликогена из мышц. 3. Определение креатинина в моче.	2,0
5.	IV	Биохимия соединительной ткани.	1.Обнаружение коллагена в тканях.	2,5



			2. Определение свободного оксипролина в моче. 3. Определение гликозаминогликанов в коже. 4. Определение Са и Р в костной ткани.	
6.	IV	Биохимия нервной ткани.	1.Разделение белков мозговой ткани. 2. Выделение холестерина из мозговой ткани. 3. Выделение фосфатидов из мозговой ткани.	2,25
7.	IV	Биохимия почек, общий анализ мочи.	1.Определение физико-химических свойств мочи. 2. Обнаружение нормальных химических компонентов мочи. 3. Определение патологических компонентов мочи. 4. Количественное определение белка в моче. 5. Количественное определение сахара в моче.	3,6
		Итого		15,35

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### 3.7.1. Виды СРО

№ п/п	Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	IV	Биохимия крови.	Подготовка к занятиям. Подготовка к тестированию. Написание рефератов. УИРС.	6
2.		Биохимические основы детоксикации. Свободно радикальное окисление, АОС защиты.	Подготовка к занятиям. Подготовка к тестированию. Написание рефератов.	3
3.		Биохимия мышечной ткани.	Подготовка к занятиям. Подготовка к тестированию. Написание рефератов.	3
4.		Биохимия соединительной ткани.	Подготовка к занятиям. Подготовка к тестированию. Написание рефератов.	3
5.		Биохимия нервной ткани.	Подготовка к занятиям. Подготовка к тестированию. Написание рефератов.	3
6.		Биохимия почек, общий анализ мочи.	Подготовка к занятиям. Подготовка к тестированию. Написание рефератов.	3

7.		Зачет	Подготовка к промежуточной аттестации.	3
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>24</b>

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

Семестр IV.

1. Система фибринолиза. Механизмы регуляции.
2. Характеристика компонентов и биологической роли системы комплемента.
3. Оксид азота: механизмы образования, биологическая функция.
4. Желтухи: патохимия, биохимические маркеры в дифференциальной диагностике.
5. Особенности метаболизма миокарда.
6. Биохимические основы утомления мышц.
7. Физиологически активные пептиды мозга.
8. Строение миелина и его роль в проведении нервных импульсов.
9. Мукополисахаридозы: патохимия, клинические проявления.
10. Коллагеновые белки. Особенности строения и биологической функции.

### 3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	IV	ВК, ТК	Биохимия крови	Тестирование. Собеседование. Контроль выполнения СРС.	4-5	8-10
2.	IV	ВК, ТК	Биохимические основы детоксикации. Свободно радикальное окисление. АОС система.	Тестирование. Собеседование. Контроль выполнения СРС.	4-5	8-10
3.	IV	ВК, ТК	Биохимия мышечной ткани	Тестирование. Собеседование. Контроль выполнения СРС.	4-5	8-10
4.	IV	ВК, ТК	Биохимия соединительной ткани	Тестирование. Собеседование	4-5	8-10



				Контроль выполнения СРС		
5.	IV	ВК, ТК	Биохимия нервной ткани	Тестирование. Собеседование. Контроль выполнения СРС.	4-5	8-10
6.	IV	ВК, ТК	Биохимия почек, общий анализ мочи.	Проведение анализа контрольной мочи.	4-5	8-10
7.	IV	ПК	Зачет	Компьютерное тестирование. Собеседование.	8-10	8-10

<sup>1</sup> Входной контроль (ВК), текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК)

### 3.8.2.Примеры оценочных средств:

<p>Для входного контроля (ВК): тестовые задания</p>	<p><u>I. Выберите правильные ответы.</u></p> <p>1. В реакцию конъюгации с ксенобиотиками вступают .....</p> <p>А- серная кислота Б- альфа-кетоглутаровая кислота В- глутатион Г- глицин Д- уксусная кислота</p> <p>2. При поражении печени в сыворотке крови повышается активность .....</p> <p>1) аланинаминотрансферазы; 2) фруктозо-1-фосфатальдолазы; 3) гексокиназы; 4) альфа-кетоглутаратдегидрогеназы; 5) транскетолазы</p> <p><u>II. Для каждого вопроса, пронумерованного цифрой (колонка 1), подберите правильные ответы, обозначенный буквенным индексом (колонка 2).</u></p> <p><b>1. Колонка 1.</b> <span style="float: right;"><b>Колонка 2.</b></span></p> <p>1) секреторные ферменты печени <span style="float: right;">А. Трансаминазы.</span></p> <p>2) индикаторные ферменты печени <span style="float: right;">Б. Холинэстеразы</span></p> <p>3) экскреторные ферменты печени <span style="float: right;">В. Глутаматдегидрогеназа</span></p> <p>4) ферменты холестатического синдрома <span style="float: right;">Г. Сорбитолдегидрогеназа Д. Лактатдегидрогеназа Е. Карбамоилфосфаторни-</span></p>
---	---

тинтрансфераза  
 Ж. Лейцинаминопептидаза  
 З. Щелочная фосфатаза  
 И. Липопротеинлипаза  
 (печеночная)

**2. Колонка 1.**

- 1) саркоплазматические белки
- 2) миофибриллярные белки
- 3) белки стромы

**Колонка 2.**

- А. Миозин
- Б. Миоглобин
- В. Гексокиназа
- Г. Актин
- Д. Тропомиозин
- Е. Сарколеммы
- Ж. Коллаген

**III. Для каждого вопроса выберите сочетание (последовательность) правильных ответов.**

1. Расставьте в соответствующем порядке ферменты, при участии которых осуществляется мобилизация гликогена в мышцах при действии адреналина:

- а) фосфоорилаза активная;
- б) протеинкиназа А активная (димер  $C_2$ );
- в) фосфоглюкомутаза;
- г) аденилатциклаза неактивная;
- д) аденилатциклаза активная;
- е) фосфоорилаза неактивная;
- ж) протеинкиназа А неактивная (тетрамер  $R_2-C_2$ )

2. Установите правильную последовательность возникновения нервного импульса

- 1) «следовая» деполяризация мембраны;
- 2) поток ионов  $K^+$  из нервной клетки;
- 3) деполяризация мембраны;
- 4) реполяризация мембраны;
- 5) «следовая» гиперполяризация мембраны;
- 6) потенциал покоя на мембране;
- 7) инверсия заряда на мембране (потенциал действия);
- 8) поток ионов  $Na^+$  внутрь нервной клетки.

**IV. Для каждого вопроса определите: верно(+) или неверно (-) каждое из приведенных утверждений, если верны оба утверждения, имеется ли между ними причинная связь.**

А. Все ксенобиотики в организме обязательно подвергаются структурной модификации, потому что без этапа модификации невозможен этап конъюгации.

Б. Фактор плазменный II (протромбин) действует лишь в присутствии ионов  $Ca^{2+}$ , потому что его посттрансляционная модификация в гепатоцитах



	осуществляется с участием витамина К.			
Для текущего контроля (ТК): а) контроль выполнения СРС	1. Дайте классификацию и общую характеристику мышечных белков: а), б), в) и т.д.			
	2. Охарактеризуйте миоглобин. Напишите структуру простетической группы миоглобина. Схематически покажите производные миоглобина (лиганды): оксимиоглобина, карбоксимиоглобина, карбмиоглобина, метмиоглобина.			
	1. Сопоставьте содержание основных минеральных веществ в мозговой ткани, ликворе и плазме крови и занесите их в таблицу:			
	Таблица:			
	Минеральное вещество	Ткань мозга, моль/кг	Ликвор, моль/л	Плазма крови, моль/л
	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup> Ca <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			
б) решение ситуационных задач	<p>1. У женщины, страдающей желчнокаменной болезнью появились боли в области печени, быстро развилось желтушное окрашивание склер, кожи, кал обесцвеченный, моча – цвета крепкого чая.</p> <p>Какие нарушения пигментного обмена могут быть обнаружены? Какой тип желтухи?</p> <p>2. Инфаркт миокарда, травмы, хирургические вмешательства могут привести к тромбозу. Объясните причину повышения свертываемости крови в этих условиях.</p> <p>3. Многие патогенные микроорганизмы содержат фермент гиалуронидазу, которая способствует внедрению этих микроорганизмов в ткани, а так же возникновению и распространению патологического процесса. Почему это происходит?</p>			
Для промежуточного контроля (ПК),	1. В реакциях конъюгации могут участвовать...			

зачета: а) тесты	<p>А) Глутатион          Б) S-аденозилметионин          В) АТФ          Г) Уридиндифосфат-глюкуронат          Д) Фосфоаденозилфосфосульфат</p> <p>2. К белкам острой фазы относятся....          А) Гаптоглобин          Б) Фибриноген          В) С-реактивный белок          Г) <math>\alpha_1</math> - антитрипсин          Д) Альбумин</p> <p>3. Гиалуноровая кислота ....          А) Является протеогликаном          Б) Может связывать большое количество воды, <math>\text{Ca}^{2+}</math> и <math>\text{Na}^+</math>          В) Локализована в основном в базальных мембранах          Г) Имеет суммарный положительный заряд          Д) Представляет собой разветвленный гомополисахарид</p>
б) вопросы для собеседования	<p>1. Микросомальное окисление. Последовательность реакций монооксигеназного пути окисления. Цитохром P<sub>450</sub>, особенности его строения. Биологическая роль микросомального окисления.</p> <p>2. Белки сыворотки крови. Отдельные белковые фракции, полученные методом электрофореза на целлюлозе. Белки острой фазы. Ферменты крови и диагностическое значение их определения.</p> <p>3. Экскреторная функция печени. Химический состав желчи. Первичные и вторичные желчные кислоты. Функциональные пробы, отражающие экскреторную функцию печени.</p> <p>4. Коллаген. Биосинтез и созревание коллагена типа I. Участие витамина С в синтезе коллагена. Экскреция оксипролина – показатель скорости распада коллагена.</p>

### 3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6



1.	Биологическая химия	С.Е. Северин и др.	М.: МИА, 2015. – 495 с.(Учебник для студ. Образовательных организаций высш. Проф. Образования, обучающихся по спец. «Лечебное дело», «МПФ», «Фармация» по дисц. «Биологичес. Химия»	1100	
2.	Биохимия (электронный ресурс)	Под ред. Е.С.Северина.	М.:ГЭОТАР-МЕДИА, 2009, 5-е изд. Электронные текстовые данные.	1200 доступов	
3	Биологическая химия: (электронный учебник)	Т. Т. Березов, Б.Ф. Коровкин	М.: Медицина, 2008. - Электронные текстовые данные.	1200 доступов	

## 3.9.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы студентов, обучающихся по специальности медико-профилактическое дело в 2-х ч.: Ч. 1.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина и др.	авт. коллектив: Уфа: БГМУ, 2014. - Рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России в качестве учебного пособия. Ч. 1. - 2014. - 160 с.	64	
2	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы студентов, обучающихся по специальности медико-профилактическое дело в 2-х ч.: Ч. 2.	Ф. Х. Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина и др.	Уфа: БГМУ, 2014. - Рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России в качестве учебного пособия. Ч. 2. - 2014. - 154 с.	64	
3	Биологическая химия: руководство к самостоятельной работе студентов: в 2-х ч. Ч.1.	ГОУ ВПО БГМУ сост.: Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина и др.	Уфа: БГМУ, 2010.-Ч.1. - 176с.	725	
4	Биологическая химия: руководство к самостоятельной работе студентов: в 2-х ч. Ч.2.	ГОУ ВПО БГМУ сост.: Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина и др.	Уфа: БГМУ, 2010.-Ч.2. - 173с.	707	
5	Биологическая химия с упражнениями и задачами (электронный ресурс):	Под ред. Е.С. Северина	М.: ГЭОТАР МЕДИА, 2011	1200 доступно в	
6	Клиническая биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие	Под ред. В. А. Ткачук	М.: ГЭОТАР-МЕД, 2008. - 454 с. : табл. - Авт. указ. на обороте тит. л. ISBN 5-9231-	1200 доступно в	

			0413-X (в пер.) <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html</a>		
7	Биологическая химия [Электронный ресурс]: руководство к самостоятельной работе студентов	ГОУ ВПО БГМУ сост.: Ф. Х. Камиллов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина и др. // Электронная учебная библиотека: полнотекстовая база данных / ГОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет; авт.: А.Г. Хасанов, Н.Р. Кобзева, И.Ю. Гончарова.	Электрон. дан. – Уфа: БГМУ, 2009-2013. – URL: <a href="http://92.50.144.106/jirbis/">http://92.50.144.106/jirbis/</a> .	На сайте	На сайте
8	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты. (Электронный ресурс): учебное пособие	Под редакцией А.Е. Губаревой. – Электронные текстовые данные.	М.: ГЭОТАР-МЕДИА. - 2016	1200 доступо в	
9	Основы молекулярной диагностики. Метаболомика (электронный ресурс): учебник	Ю.А. Ершов Электронные текстовые данные.	М.: ГЭОТАР-МЕДИА. - 2016	1200 доступо в	

### 3.9.3. Электронные учебные пособия и поисковые системы

Биохимия [электронный ресурс]. - Под ред. Е.С.Северина.- М.: ГЭОТАР-МЕДИА. - 2009, 5-е изд. Электронные текстовые дан.

Биологическая химия: (электронный учебник) Т. Т. Березов, Б.Ф. Коровкин М.: Медицина, 2008. - Электронные текстовые дан

Биологическая химия с упражнениями и задачами [электронный ресурс]: Под ред. Е.С. Северина М.: ГЭОТАР МЕДИА, 2011

Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты. [Электронный ресурс]: учебное пособие Под редакцией А.Е. Губаревой. – Электронные текстовые данные М.: ГЭОТАР-МЕДИА.- 2016

Биологическая химия: руководство к самостоятельной работе студентов, в 2х ч. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / ГБОУ ВПО БГМУ; сост.: Камиллов Ф.Х., Галимов Ш.Н., Карягина Н.Т. [и др.] // Электронная учебная библиотека: полнотекстовая база данных / ГОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет; авт.: А.Г. Хасанов, Н.Р. Кобзева, И.Ю. Гончарова. – Электрон. дан. – Уфа: БГМУ, 2010. – URL:



<http://92.50.144.106/jirbis/>.

Клиническая биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие Под ред. В. А. Ткачук М. : ГЭОТАР-МЕД, 2008. - 454 с. : табл. - Авт. указ. на обороте тит. л. ISBN 5-9231-0413-X (в пер.) <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html>

Основы молекулярной диагностики. Метабономика [электронный ресурс]: учебник. - Ю.А. Ершов. - Электронные текстовые данные.- М. : ГЭОТАР- МЕДИА.- 2016

Lippincott Proprietary Title Collection [Electronic resource]: data base of electronic journals / Lippincott Williams & Wilkins. – Electronic text data. – New York: Ovid Technologies, Inc., [2010]. – URL: <http://ovidsp.ovid.com>.

LWW Medical Book Collection 2011 [Electronic resource]: data base of electronic books in medicine and nursing / Lippincott Williams & Wilkins. – Electronic text data. – New York: Ovid Technologies, Inc., [2010]. – URL: <http://ovidsp.ovid.com>.

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование лабораторий, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомагнитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

### 3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины

35 % интерактивных занятий от объема контактной работы.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Неимитационные технологии: лекции (визуализация, проблемная), дискуссии, обучение с решением практических задач, выполнение лабораторных заданий, круглые столы.

Имитационные технологии: ролевые и деловые игры, проектирование и разбор ситуаций.

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

п/№	Наименование последующих дисциплин	Раздела данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Микробиология, вирусология	+	+				
2	Патологическая физиология	+	+	+	+	+	+
3	Фармакология	+	+	+	+	+	+



#### 4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучение складывается из контактной работы (48 часов) и самостоятельной работы обучающихся (24 часа). Основное учебное время выделяется на лекционный курс и практические занятия по изучению программного курса функциональной биохимии. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной деятельности по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на самостоятельную работу, отводимых на ее изучение. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам и сети Интернет университета, учебниками и «Руководством к самостоятельной работе студентов по биологической химии», подготовленным сотрудниками кафедры.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (физика, математика, медицинская информатика, химия, биология), сформировать универсальные (УК-6) и общепрофессиональные (ОПК-11) компетенции, необходимые для осуществления последующей профессиональной деятельности и освоить практические умения – проведение биохимических анализов, имеющих клинко-диагностическое значение и интерпретация полученных результатов, решение ситуационных задач по биохимии.

В целях реализации компетентного подхода рекомендуется широко использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в виде деловых и ролевых игр, разбора ситуационных задач, проведения групповых научных сессий, студенческих олимпиад в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой в виде выполнения и авторизованного изложения тестовых заданий и ситуационных задач, написания и защиты рефератов, удельный вес которых составляет 35% от контактной работы.

Методика преподавания состоит в последовательном изучении изменений метаболических процессов, обеспечивающих функционирование отдельных тканей, органов и систем в организме в физиологических условиях и при некоторых патологических состояниях. Овладение учебным материалом, целостным представлением об метаболических процессах, лежащих в основе выполнения специфических функций тканей и органов, позволит в последующем уяснить причинно-следственные связи возникновения и патогенеза тех или иных заболеваний, что необходимо для обеспечения теоретического фундамента подготовки врача. Умение грамотно и свободно использовать полученные знания и представления об особенностях структуры, обменных процессов, протекающих в организме и позволяющих отдельным органам и тканям выполнять специализированные функции, при общении с коллегами и пациентами представляется совершенно необходимым для обеспечения профессионального уровня подготовки врача. Исходный уровень знаний и подготовленность к занятиям обучающихся определяется тестированием и фронтальным устным опросом, осуществляется также проверкой выполнения заданий по самоподготовке, текущей контроль усвоения предмета выявляется собеседованием и контрольной письменной работой в конце занятий. Практические занятия предусматривают решение ситуационных задач, заслушивание и обсуждение реферативных сообщений по теме УИРО, выполнение лабораторных работ и характеристику полученных результатов. Самостоятельная работа обучающихся предусматривает выполнение заданий согласно методическим указанием по самоподготовке, решение вариантов тестов и ситуационных задач, подготовку к выполнению лабораторных исследований, написание и оформление реферативных докладов, составление метаболических схем и задач. Различные виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся, способствуют овладению материалом дисциплины, культурой мышления, способностью в письменной и устной речи, логически правильно оформить результаты работы, готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций, формируют готовность и способность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. Работа с литературой, написание рефератов, участие в работе СНО формируют способность анализировать медицинские и

социальные проблемы, умение использовать на практике результаты естественно-научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

По каждому разделу (модулю) на кафедре разрабатываются методические рекомендации и методические указания для самоподготовки обучающихся, тематические графологические структуры для практических занятий, методические указания для преподавателей, задания для проведения тестового контроля усвоения учебного материала обучающимися, ситуационные задачи и примерные темы реферативных докладов.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время разборов результатов выполнения лабораторных работ, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и навыков, решением ситуационных задач, собеседованием по вопросам лекционного курса и вопросам для самостоятельного изучения.