

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.00.2022 13:44:39  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a54c4aba5e82bac76b9d75665849e6d6db2e5a4e71dbee

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

Кафедра биологической химии

УТВЕРЖДАЮ



Ректор В.Н. Павлов

июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОХИМИЯ**

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность, код) **31.05.02 Педиатрия**

Форма обучения очная

Срок освоения ООП 6 лет

(нормативный срок обучения)

Курс II	Семестр III, IV
Контактная работа – 144 часа	Экзамен 36 часов (IV семестр)
Лекции - 40 часов	
Практические занятия – 104 часа	Всего 252 часа (7 зачетных единиц)
Самостоятельная работа – 72 часа	



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель УМС  
Специальности 31.05.02 Педиатрия  
Суфияров И.Ф.  
« 29 » ИЮНЯ 2022 г.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**  
**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)**  
**и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины Биохимия**  
**(специальность 31.05.02 Педиатрия)**

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия 2022 г. и учебным планом по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Биохимия.


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

Рабочая программа учебной дисциплины Биохимия соответствует ООП 2022 г. в учебному плану 2022 г. по специальности 31.05.02 Педиатрия. 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 Биохимия без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к экзамену, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Биохимия 2022 г. 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 № 8 от «06» 06 2022г.  
Зав. кафедрой  Галимов Ш.Н.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественнонаучных дисциплин,  
Протокол № 8 от «07» 06 2022 г.

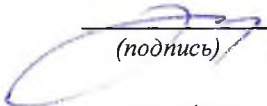
Обсуждено и утверждено на заседании УМС специальности 31.05.02 Педиатрия  
Протокол № 11 от «29» 06 2022 г.

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

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **31.05.02 Педиатрия**, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 965 от «12» августа 2020 г.
- 2) Учебный план по специальности **31.05.02 Педиатрия**, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России «25» мая 2021 г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт специальности **31.05.02 Педиатрия**, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 306н от «27» марта 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры  
биологической химии  
от «2» июня 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Ш.Н. Галимов  
ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена Ученым Советом педиатрического факультета «30» июня 2021 г., протокол № 11.

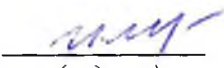
Председатель  
Ученого совета факультета

  
(подпись)

И.Ф. Суфияров  
ФИО

**Разработчик:**

доцент  
(занимаемая должность)

  
(подпись)

И.А. Меньшикова  
ФИО

**Рецензенты:**

1) Заведующий кафедрой биохимии и молекулярной биологии  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова  
д.м.н., профессор  
профессор кафедры биохимии и молекулярной биологии  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова  
д.м.н., профессор

А.В. Шестопапов

В.В. Давыдов

2) Заведующий кафедрой биохимии и  
клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО  
«Казанский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, д.м.н., профессор

И.Г. Мустафин

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть.....	5
3. Основная часть.....	13
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	13
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении.....	13
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	20
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.....	21
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.....	22
3.6. Лабораторный практикум.....	25
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	27
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	28
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	33
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	36
3.11. Образовательные технологии.....	36
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	36
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	38
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности.....	39
6. Протоколы утверждения.....	40
7. Рецензии.....	43

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа предназначена для студентов, обучающихся по специальности 31.05.02 - Педиатрия (очное отделение):

курс – 2

семестры – 3, 4

учебные часы по действующему Учебному плану:

лекции – 40 ч

лабораторный практикум – 104 ч

самостоятельная работа – 72 ч

экзамен, 4-й семестр – 36 ч

всего – 252 ч (7 ЗЕТ).

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.02 - Педиатрия (2020 г), квалификационной характеристики врача-педиатра и нацелена на достижение конечных целей обучения в медицинском вузе. Отбор содержания курса произведен с учетом роли биохимии в дальнейшем обучении студентов и подготовке к основным видам профессиональной деятельности врача - диагностической, лечебной, профилактической, организационно-управленческой работе. Курс биохимии направлен на формирование важнейших профессиональных компетенций – УК-1, ОПК-5, ОПК-10, ПК-1, ТФ А/01.7.

Биохимия относится к базовой части Блока 1, является фундаментальной дисциплиной и представляет собой молекулярный уровень современной биологической науки. Предметом изучения биохимии являются химический состав живой материи и химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности.

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

При создании настоящей рабочей программы учитывалась необходимость свободной интеграции знаний по биохимии в единую систему знаний, получаемых студентом при изучении других базовых, а также в ходе последующего изучения клинических дисциплин.

Рабочая программа состоит из следующих разделов:

- **вводная часть** (цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ООП, требования к результатам освоения учебной дисциплины);

- **основная часть** (объем учебной дисциплины, разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении; виды учебной работы, формы контроля, темы лекционного курса и лабораторного практикума);

- **самостоятельная работа** студентов (виды СРО, тематика рефератов, оценочные средства для контроля успеваемости, учебно-методическое и информационное обеспечение, образовательные технологии);

- **методические рекомендации по организации изучения дисциплины;**

- **протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности;**

- **протоколы утверждения;**

- **рецензии.**



Предусмотренные рабочей программой образовательные технологии включают интерактивные формы – проблемные лекции, занятия с использованием мультимедийных презентаций, анимационных роликов, DVD-фильмы, круглые столы, составление и решение ситуационных задач, подготовку рефератов. Рекомендуемый список информационного обеспечения включает также электронные базы данных и Интернет-ресурсы.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины.

**Цель освоения учебной дисциплины** - сформировать знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма и умение применять полученные знания при решении клинических задач.

При этом **задачами** дисциплины являются:

– изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;

– формирование у студентов умений 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 заболевания;

– формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

### 2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП специальности.

2.2.1. Учебная дисциплина биохимия относится к базовой части дисциплин (Б1.Б16).

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины обучающийся должен по:

*Физике, математике:*

Знать: гемодинамику, оптику, рентгеноструктурный анализ, поляризацию, естественный и поляризованный свет; оптическую активность веществ; основы молекулярной биофизики; структурные основы функционирования биологических мембран; особенности транспорта веществ, диффузию, ФЭК-метрию, математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.

Владеть: навыками постановки элементарных экспериментов с целью трактовки воздействия физических факторов на организм и оценки физических явлений и закономерностей, лежащих в основе протекающих в организме процессов.

Уметь: работать на фотоэлектроколориметре, проводить электрофорез, применять поляриметры для исследования оптически активных веществ, проводить ультрафиолетовую спектроскопию, производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную систематическую обработку экспериментальных данных.

Помогают сформировать компетенции: УК-1, ОПК-5, ОПК-10.

*Химии:*

Знать: правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; физико-химических методов анализа в медицине (титрометрического, электрохимического, хроматографического, вискозиметрического), законы химической термодинамики; кинетики химических процессов; комплексные соединения железа с порфиринами; прин-

ципы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений; теоретические основы строения и реакционной способности органических соединений; гетерофункциональные соединения как метаболиты и родоначальники важнейших групп лекарственных соединений; строение и механизмы функционирования биологически активных молекул в терминах органической химии; строение, свойства и функции биополимеров и омыляемых липидов.

Владеть: навыками обращения с химической посудой; безопасной работы в химической лаборатории; обращения с едкими, ядовитыми, легколетучими органическими соединениями, работы с горелками, спиртовками и электрическими нагревательными приборами; применения физико-химических методов выделения и исследования органических соединений, имеющих значение для биомедицинского анализа.

Уметь: классифицировать органические соединения по строению углеродного скелета и по природе функциональных групп; составлять формулы по названиям и называть по структурной формуле типичные представители биологически важных веществ; выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химического поведения органических соединений; прогнозировать направление и результат химических превращений органических соединений.

Помогают сформировать компетенции: УК-1, ОПК-5, ОПК-10.

#### *Биологии:*

Знать: строение и функции эукариотической клетки ее органоидов; транспорт веществ в клетку; действие растворов на мембрану клетки человека; этапы развития генетики; молекулярные основы наследственности, строение молекул мРНК на ДНК-матрице; свойства генетического кода, общие закономерности происхождения и развития жизни; законы генетики, ее значение для медицины; основные понятия и проблемы биосферы и экологии.

Владеть: навыками микроскопирования, использования методов изучения наследственности у человека (цитогенетический, генеологический, близнецовый).

Уметь: определять последовательность аминокислот в белке по известной последовательности нуклеотидов, решать генетические задачи.

Помогают сформировать компетенции: УК-1, ОПК-5, ОПК-10.

### **2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины.**

#### **2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:**

- 1) диагностическая;
- 2) лечебная;
- 3) реабилитационная;
- 4) профилактическая;
- 5) организационно-управленческая.

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

№ п/п	Номер/ индекс компетенции с содержанием (или её части/трудовой функции)	Номер индикатора компетенции с содержанием (или её части)	Индекс трудовой функции и её содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта		Знать: способы получения новых знаний на основе анализа, синтеза и др. Уметь: собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области. Владеть: методами поиска информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Собеседование по ситуационным задачам. Коллоквиум
2.	ОПК-5. Способен оценивать морфофункциона-	ОПК-5.1. Знает: анатомию, гистологию, эмбриологию,	ТФ А/01.7.	Знать: пагохимию орга-	Собеседование по ситуацион-



<p>нальные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека</p>	<p>Обследование детей с целью установления диагноза</p>	<p>нов и систем. Уметь: определять и интерпретировать наличие белка в моче при протенирии, специфичность и термолабильность слюны, влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны, содержание витамина С в моче для оценки обеспеченности витамином, все виды кислотности и патологические компоненты (молочную кислоту, кровь, желчные кислоты и пигменты) желудочного сока; определять в моче патологические компоненты: глюкозу, ацетоновые тела, кровяные пигменты, желчные пигменты и кислоты; решать ситуационные задачи. Владеть: методами определения и интерпретации биохимических показателей в биологических жидкостях.</p>	<p>ным задачам. Реферат. Тестирование письменное и компьютерное. Коллоквиум</p>
<p>ОПК-5.2. Уметь: оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека</p>				

<p>3. ОПК-10. Способен принимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-10.1. Знает: возможности справочных информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информации профессиональной деятельности в профессиональной деятельности</p>	<p>ТФ А/01.7. Обследование детей с целью установления диагноза</p>	<p>Знать: методику поиска информации в различных базах данных. Уметь: Определить и интерпретировать наличие белка в моче, специфичность и термостабильность слюны, влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны, содержание витамина С в моче для оценки обеспеченности витамином, все виды кислотности и патологические компоненты желудочного сока; определять в моче патологические компоненты; решать ситуационные задачи.</p>	<p>Собеседование по ситуационным задачам. Коллоквиум</p>
	<p>ОПК-10.2. Умеет: применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществлять эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользоваться современной медико-биологической терминологией; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной</p>		<p>Владеть: методами современной медицинской биологической терминологией; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>	

		<p>деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>			
4	<p>ПК-1. Способность и готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях оценки состояния и установления факта наличия или отсутствия заболевания, в том числе с использованием цифровых технологий</p>	<p>ПК-1.1. Устанавливать контакт с ребенком, родителями (законными представителями) и лицами, осуществляющими уход за ребенком</p> <p>ПК-1.4. Получать информацию об анамнезе жизни ребенка, в том числе от какой беременной и какой по счету ребенок, об исходах предыдущих беременностей, о течении настоящей беременности и родов, состоянии ребенка при рождении и в период новорожденности, о продолжительности, о продолжи-</p>	<p>ТФ А/01.7. Обследование детей с целью установления диагноза</p>	<p>Знать: методы сбора и анализа жалоб пациента, данных анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований.</p> <p>Уметь: интерпретировать наличие белка в моче при протеинурии, активность амилазы слюны, содержание витамина С в моче, все виды кислотности и патологические компоненты желудочного сока; пато-</p>	<p>Собеседование по ситуационным задачам. Реферат. Тестирование письменное и компьютерное.</p>

		<p>тельности естественного, смешанного и искусственного вскармливания, в том числе с использованием ИКТ</p>		<p>логические компоненты мочи. Владеть: методами сбора и анализа жалоб пациента, данных анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований.</p>	
	<p>ПК-1.13. Интерпретировать результаты лабораторного обследования детей по возрастно-половым группам</p>				

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

Все компетенции делятся на универсальные компетенции (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции, которые распределены по видам деятельности выпускника.



### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		3	4
1	2	3	4
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>144/4</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	40/1,1	20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)	104/2,9	52	52
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	<b>72/2</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<i>Реферат (Реф)</i>	6/0,16	-	6
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	42/1,17	27	15
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	15/0,42	9	6
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	9/0,25	-	9
	экзамен (Э)		36
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>252</b>	<b>108</b>
	ЗЕТ	<b>7</b>	<b>3</b>

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

№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 ТФ А/01.7	Строение, свойства и функции белков.	Классификация, строение и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. Классификация белков: простые и сложные, глобулярные и фибриллярные, мономерные и олигомерные. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, субдомены, надмолекулярные структуры. Связи, поддерживающие структуры белка: пептидные, дисульфидные, ионные, водородные, гидрофобные. Взаимосвязь структуры и функции. Денатурация и ренатурация. Функции белков: структурная, каталитическая, транспортная, рецепторная, ре-

№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>гуляторная, защитная, сократительная и другие. Свойства простых белков. Альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины, глютелины и протеноиды. Особенности строения сложных белков: глико-, хромо-, нуклео-, фосфо- и липопротеинов. Строение, свойства и биологическая роль отдельных групп гликопротеинов.</p> <p>Структура и биологические функции ДНК- и РНК-протеинов. Миоглобин и гемоглобин. Состав и функции липопротеинов сыворотки крови. Строение и функции биомембран. Типы переноса веществ через мембраны. Липосомы, как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, осаждение. Роль протеомики в оценке патологических состояний.</p>
2	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 (ТФ А/01.7)	Ферменты. Основы регуляции обмена веществ.	<p>Структурная организация ферментов. Активный, аллостерический центры ферментов. Особенности структуры ферментов-протеинов и ферментов-протеидов. Химическая природа кофакторов и коферментов. Общие представления о катализе (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Механизмы катализа. Специфичность действия ферментов. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Классификация и номенклатура ферментов. Единицы активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Преобразование Лайнуивера-Бэрка. Ингибирование активности ферментов: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Основные типы и механизмы активирования ферментов. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Ассоциация и диссоциация субъединиц ферментов. Ковалентная модификация ферментов: ограниченный протеолиз проферментов, фосфорилирование и дефосфорилирование. Множественные формы ферментов. Изофермен-</p>

№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>ты. Мультиферментные комплексы. Органоспецифические ферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Наследственные энзимопатии.</p> <p>Понятие «гормон», классификация гормонов. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Основные принципы действия гормонов на метаболизм клеток. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Молекулярные механизмы внутриклеточной передачи гормональных сигналов. Строение G-белков. Образование вторичных посредников: циклических нуклеотидов, инозитолтрифосфата, диацилглицерола. Роль <math>Ca^{2+}</math>. Виды протеинкиназ. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы. Гормоны гипоталамуса: либерины и статины. Гормоны гипофиза. Пропиомеланокортин как предшественник АКТГ, <math>\beta</math>-липотропина, эндорфинов. Строение и биологическая роль вазопрессина и окситоцина. Йодсодержащие гормоны, строение и биосинтез. Изменение обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие паратгормона и кальцитонина, активных форм витамина D. Гормоны поджелудочной железы. Строение, механизм действия инсулина, глюкагона. Биосинтез и распад адреналина. Гормоны коры надпочечников: минерало- и глюкокортикоидов. Половые гормоны: мужские и женские, влияние на обмен веществ.</p>
3	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 ТФ А/01.7	Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика.	<p>Основные этапы обмена веществ. Характеристика этапа пищеварения. Химический состав пищеварительных соков. Патологические компоненты желудочного сока. Количественный анализ желудочного сока. Характеристика основных компонентов пищи. Минорные компоненты пищи. Понятие о микроэлементах. Классификация и номенклатура витаминов. Виды нарушения баланса витаминов в организме. Витаминоподобные вещества. Жирорастворимые витамины: А, D, E, K. Провитамины, активные формы витаминов А и D. Витамин С и Р. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, никотинамид, пи-</p>

№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>ридоксин, пантотеновая кислота, кобаламины, фолиевая кислота, биотин), как предшественники коферментов. Обмен с окружающей средой. Пути превращения солнечной энергии в живых организмах Земли. Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Специфические и общие пути катаболизма. Этапы унификации энергетических субстратов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: строение пируватдегидрогеназного комплекса (ферменты и коферменты). Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса): последовательность реакций и характеристика ферментов. Реакция субстратного фосфорилирования в цикле лимонной кислоты, макроэргические соединения. Энергетическая и пластическая функции цикла Кребса. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса и цикла лимонной кислоты. Структура, свойства и функции основных ферментов дыхательной цепи. Организация дыхательной цепи митохондрий: мультиферментные комплексы, переносчики электронов. Хемисмотическая теория. Образование и использование электрохимического потенциала (<math>\Delta\mu\text{H}^+</math>). Протонная АТФ-аза и транспортные системы митохондрий. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Дыхательный контроль. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Энергетический обмен и теплопродукция. Понятие гипоксии.</p>
4	<p>УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 ТФ А/01.7</p>	Обмен углеводов.	<p>Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Биологическая роль углеводов в организме. Неперевариваемые углеводы и их биологическая роль. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Транспорт глюкозы в клетки. Общие пути обмена глюкозы в клетке. Синтез и распад гликогена. Механизм ветвления гликогена. Ковалентная модификация и аллостерическая регуляция гликогенфосфорилазы и гликогенсинтазы. Гликогеновые болезни. Гликолиз: последовательность реакций. Гликолитическая оксидоредукция. Субстратное фосфори-</p>



№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			лирование. Аэробное дихотомическое окисление глюкозы. Ключевые реакции глюконеогенеза. Аллостерическая регуляция ферментов гликолиза и глюконеогенеза. Роль фруктозо-2,6-бисфосфата. Реакции пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы. Челночные механизмы переноса восстановительных эквивалентов из цитозоля в матрикс митохондрий. Метаболизм фруктозы и галактозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Источники глюкозы крови. Цикл Кори. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.
5.	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 ТФ А/01.7	Обмен липидов	Химическое строение и биологическая роль предельных и непредельных жирных кислот, триацилглицеридов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов, стероидов. Особенности переваривания и всасывания липидов. Тканевой синтез и распад триацилглицеридов и гормональная регуляция этих процессов. Различия синтеза триацилглицеридов в печени и жировой ткани. Пути использования глицерина в клетках. Обмен жирных кислот. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина. $\beta$ -окисление насыщенных и ненасыщенных жирных кислот с четным числом атомов углерода. Пути использования ацетил-КоА в клетке. Биосинтез и биологическая роль кетоновых тел. Гиперкетонемия, кетонурия, ацидоз при сахарном диабете и голодании. Образование малонил-КоА. Пальмитат-синтазный комп-лекс: строение, последовательность реакций. Источники восстановительных эквивалентов. Особенности биосинтеза ненасыщенных жирных кислот. Гормоны – производные жирных кислот. Синтез и распад глицерофосфолипидов: последовательность реакций. Взаимопревращение глицерофосфолипидов. Жировое перерождение печени. Липотропные факторы. Синтез холестерина; реакции образования мевалоновой кислоты. Регуляция активности ГМГ-КоА-редуктазы. Экскреция холестерина. Желчные кислоты (первичные и вторичные). Транспортные липопротеины: строение, образование,

№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			функции. Апобелки. Роль липопротеинлипазы и лецитин-холестерин-ацилтрансферазы (ЛХАТ). Метаболизм плазменных липопротеинов. Понятие об атеросклерозе, желчнокаменной болезни, дислипотеинемиях. Коэффициент атерогенности. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза.
6.	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 ТФ А/01.7	Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта. Механизмы регуляции секреции пищеварительных соков и протеолитических ферментов. Гниение белков в кишечнике. Транспорт аминокислот в клетку. Распад белков в тканях с участием протеасом и катепсинов. Основные пути поступления и использования аминокислот в тканях. Дезаминирование аминокислот: прямое (окислительное и неокислительное), не прямое. Трансаминирование. Аминотрансферазы, их использование в энзимодиагностике. Введение аминокислот в общий путь катаболизма и глюконеогенез. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Распад глицина и метаболизм одноуглеродных групп. Обмен серина и треонина. S-аденозилметионин, реакции метилирования. Синтез креатина: биологическая роль, клиническое значение определения в моче и плазме крови креатина и креатинина. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм. Обмен триптофана. Обезвреживание аммиака: восстановительное аминирование 2-оксоглутарата и синтез глутамина. Орнитинный цикл синтеза мочевины. Гипераммонемии. Глутаминаза почек, компенсация ацидоза. Репликация. Строение репликативной вилки. ДНК-полимераза. ДНК-лигаза. Фрагменты Оказакки. Деграция и репарация ДНК. Транскрипция: промоторы, терминаторы. ДНК-зависимая РНК-полимераза. Процессинг РНК. Малые ядерные РНК, их биологическая роль. Генетический код. т-РНК, строение и функции. Рибосомы. Этапы синтеза белка (инициация, элонгация, терминация). Посттрансляционная моди-

№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>фикация. Фолдинг. Ковалентные преобразования радикалов аминокислот. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка. Регуляция матричных биосинтезов. Механизмы мутагенеза. Распад нуклеопротеинов в желудочно-кишечном тракте и тканях. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового кольца. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Найхана. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний. Регуляция синтеза пиримидинов. Конечные продукты распада пиримидинов. Обмен гемоглобина. Желтухи. Общие промежуточные продукты обмена углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов, как пунктов взаимосвязи и переключения их метаболизма. Изменение обмена веществ при голодании. Принципы автономной саморегуляции ферментов. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Нарушения обмена веществ при сахарном диабете. Тканевые гормоны. Гипер- и гипопродукция гормонов.</p>
7.	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 ТФ А/01.7	Биохимия тканей организма.	<p>Белки плазмы крови. Ферменты плазмы крови. Особенности обмена эритроцитов. Дыхательная функция крови. Буферные системы крови. Свертывание крови: сосудисто-тромбоцитарное и плазменные звенья. Антикоагулянты. Система фибринолиза. Биохимия печени: метаболическая, желчеобразовательная, детоксикационные функции. Биотрансформация ксенобиотиков: фазы модификации и конъюгации. Свободно-радикальное окисление, перекисное окисление липидов. Неферментативное и ферментативное звенья. Основные белки мышц. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышечной ткани. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях. Особенности обмена</p>

№ п/п	Номер компетенции/ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			миокарда. Основные белки межклеточного матрикса и их метаболизм. Коллагены. Эластин. Неколлагеновые белки. Процессы ремоделирования костной ткани. Химический состав нервной ткани. Биохимия возникновения и передачи нервного импульса. Энергетический обмен нервной ткани. Нейромедиаторы. Пептиды мозга.

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, в т.ч. самостоятельная работа обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛП	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	3	Строение, свойства и функции белков	4	13	9	26	1-3 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 4 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
2.	3	Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	6	15	9	30	5-8- письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО, решение ситуационных задач 9 - компьютерное тестирование, решение ситуационных задач, контрольное занятие
3.	3	Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика	4	15	9	28	10-13 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 14 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие



4.	3	Обмен углеводов	6	9	9	24	15-16 - письменное тестирование, 17 - устный опрос, контроль выполнения СРО компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
5.	4	Обмен липидов	6	9	6	21	18-19 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 20 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
6.	4	Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	8	21	12	41	21-25 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 26 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
7.	4	Биохимия тканей организма.	6	22	18	46	27-31 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 32 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
		<b>ИТОГО:</b>	40	104	72	216	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры	
		III	IV
1.	Введение в биохимию. Строение и свойства белков.	2	
2.	Сложные белки. Ферменты: строение, общие свойства. Основы кинетики ферментативных реакций.	2	
3.	Регуляция активности ферментов. Основные направления медицинской энзимологии.	2	
4.	Биологические мембраны. Общие свойства гормонов. Механизмы трансдукции гормональных сигналов.	2	
5.	Системные гормоны белково-пептидной и стероидной природы.	2	

6.	Введение в обмен веществ. Пищевые вещества. Макроэрги. Унификация энергетических субстратов. Общие пути катаболизма.	2	
7.	Биологическое окисление.	2	
8.	Переваривание и всасывание углеводов. Обмен гликогена.	2	
9.	Дихотомическое окисление глюкозы. Цикл Кори. Глюконеогенез.	2	
10.	Апотомический путь превращения глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция обмена углеводов.	2	
11.	Переваривание и всасывание жиров. Транспорт липидов. Обмен глицерина и триацилглицеридов.		2
12.	Обмен жирных кислот. Эйкозаноиды. Кетоновые тела.		2
13.	Обмен холестерина. Обмен фосфолипидов. Регуляция обмена липидов.		2
14.	Переваривание и всасывание белков. Общие пути метаболизма аминокислот. Специфические пути обмена отдельных аминокислот.		2
15.	Конечные продукты азотистого обмена. Обезвреживание аммиака. Процессы репликации и транскрипции. Процессинг РНК.		2
16.	Биосинтез белка и его регуляция. Мутации. Обмен сложных белков - нуклеопротеинов и хромопротеинов.		2
17.	Интеграция обмена веществ. Основные механизмы регуляции метаболизма. Метаболические изменения при сахарном диабете и ожирении.		2
18.	Белки плазмы крови. Обмен эритроцитов. Свертывание крови и фибринолиз.		2
19.	Биохимия печени. Биохимические механизмы детоксикации. Биохимия мышечной ткани.		2
20.	Биохимия соединительной ткани. Биохимия нервной ткани.		2
	Итого	20	20

### 3.5. Название тем лабораторных практикумов и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.

№ п/п	Название тем лабораторных занятий базовой части дисциплины по ФГОС ВО и формы контроля	Объем по семестрам	
		III	IV
1	2	3	4
1.	Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	
2.	Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	

3.	Простые и сложные белки / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4	
4.	Контрольное занятие по модулю «Строение, свойства и функции белков» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	3	
5.	Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	3	
6.	Регуляция активности ферментов. Изоферменты. Медицинская энзимология / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	
7.	Общие свойства гормонов. Механизмы трансдукции гормональных сигналов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	
8.	Гормоны белковой и стероидной природы / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи	3	
9.	Контрольное занятие по модулю «Ферменты. Основы регуляции обмена веществ» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	3	
10.	Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Анализ пищеварительных соков / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	3	
11.	Витамины и коферменты / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	
12.	Энергетический обмен. Ферменты биологического окисления. Общие пути катаболизма / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	
13.	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи	3	
14.	Контрольное занятие по модулю «Биохимия питания. Биоэнергетика» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	3	
15.	Химия углеводов. Глюкоза крови. Обмен гликогена / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	3	
16.	Тканевой обмен углеводов. Регуляция обмена углеводов / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	3	
17.	Контрольное занятие по модулю «Обмен углеводов»/ компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	3	
18.	Обмен нейтрального жира и жирных кислот. Эйкозаноиды / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО		3
19.	Обмен холестерина и сложных липидов. Регуляция обмена липидов / письменное тестирование, устный опрос, проверка вы-		3

	полнения СРО		
20.	Контрольное занятие по модулю «Обмен липидов» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи		3
21.	Переваривание и всасывание белков. Общие пути обмена аминокислот / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4
22.	Специфические пути обмена аминокислот. Обезвреживание аммиака / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4
23.	Матричные биосинтезы. Регуляция на клеточном уровне / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи		3
24.	Обмен сложных белков – нуклеопротеинов и хромопротеинов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4
25.	Интеграция обмена веществ и его регуляция. Болезни обмена веществ. Сахарный диабет / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи		3
26.	Контрольное занятие по модулю «Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи		3
27.	Биохимия крови. Белки и ферменты крови. Обмен эритроцитов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4
28.	Свертывающая и противосвертывающая система крови. Фибринолиз / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		3
29.	Биохимия печени. Биохимия детоксикации. Свободно-радикальные процессы / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4
30.	Биохимия мышечной ткани. Биохимия соединительной ткани / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4
31.	Биохимия нервной ткани / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи		4
32.	Контрольное занятие по модулю «Биохимия специализированных тканей» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи		3
	Итого	52	52

### 3.6. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Строение, свойства и функции белков	Количественное определение белка сыворотки крови биуретовым методом. Высаливание белков сыворотки крови сернокислым аммонием. Осаждение белков при кипячении. Осаждение белков солями тяжелых металлов. Осаждение белков органическими кислотами Осаждение белков концентрированной азотной кислотой (проба Геллера). Выделение муцина слюны и определение в нем углеводного компонента. Выделение казеиногена из молока. Гидролиз казеина и открытие в гидролизате фосфорной кислоты. Определение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови турбидиметрическим методом.	13
2.	3	Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	Сравнение действия ферментов и минеральных катализаторов: разложение перекиси водорода неорганическим катализатором и ферментом. Специфичность ферментов. Термолабильность ферментов. Влияние реакции среды (оптимум pH) на действие ферментов слюны. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы ротовой полости. Конкурентное торможение сукцинатдегидрогеназы малоновой кислотой. Определение активности амилазы ротовой полости по Вольгемуту. Качественные реакции на инсулин. Качественные реакции на адреналин. Качественные реакции на тироксин. Количественное определение содержания адреналина в сыворотке крови (слюне). Качественные реакции на фолликулин (эстрон) с концентрированной серной кислотой. Качественные реакции на 17- кетостероиды в моче.	15
3.	3	Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика	Определение pH слюны. Определение в слюне роданистых солей. Определение кислотности желудочного сока. Обнаружение в желудочном соке летучих жирных кислот. Качественная реакция на молочную кислоту.	15



			<p>Обнаружение желчи в желудочном соке.  Количественный анализ желудочного сока.  Качественная реакция на витамин А с хлорным железом.  Качественные реакции на витамин Д реакция с серной кислотой).  Качественная реакция на витамин Е с азотной кислотой.  Качественная реакции на витамин РР с гидросульфитом натрия.  Качественная реакции на витамин РР с раствором уксусно-кислой меди.  Реакция восстановления рибофлавина.  Качественная реакция на витамин В<sub>6</sub>.  Количественное определение аскорбиновой кислоты по Тильмансу (в картофеле, капусте, лекарственных растениях). Определение содержания аскорбиновой кислоты в моче и слюне.  Определение активности цитохромоксидазы.</p>	
4.	3	Обмен углеводов	<p>Определение концентрации глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом. Качественное обнаружение глюкозы в моче при помощи индикаторной бумаги «Глюкотест».</p>	9
5.	4	Обмен липидов	<p>Качественные реакции на определение кетоновых тел в сыворотке крови и моче. Определение содержания общего холестерина в сыворотке крови и плазме ферментативным колориметрическим методом. Определение холестерина в ЛПВП, ЛПНП и ЛПОНП. Расчет коэффициента атерогенности.</p>	9
5.	4	Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	<p>Колориметрический метод определения активности аспартат- и аланинаминотрансфераз в сыворотке крови. Количественное определение мочевины в сыворотке крови и моче ферментативным методом. Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке крови по методу Мюллера-Зейферта. Количественное определение мочевой кислоты в моче. Количественное определение билирубина в сыворотке крови.</p>	21
6.	4	Биохимия тканей организма.	<p>Определение содержания альбумина в сыворотке крови. Определение содержания гемоглобина в крови. Определение времени рекальцификации плазмы крови. Определение содержания фибриногена плазмы крови. Пробы на коллоидоустойчивость белков в сыворотке крови: а) тимоловая; б) Вельтмана. Количественное определение креатинина в сыворотке крови и моче.</p>	22
		Итого		104

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося.

#### 3.7.1. Виды СРО.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Строение, свойства и функции белков	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	9
2.		Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	9
3.		Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	9
4.		Обмен углеводов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	9
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>
1.	4	Обмен липидов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	6
2.		Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	12
3.		Биохимия тканей организма. Подготовка к промежуточному контролю (экзамен)	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	18
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>

#### 3.7.2. Примерная тематика рефератов.

Семестр № 3,4

1. Глюкуроновый путь обмена глюкозы.
2. Биохимические аспекты ожирения.
3. Апопротеины: характеристика, клинико-диагностическое значение определения.
4. Функции и обмен сфинголипидов.
5. Фолдинг белков: роль шаперонов в формировании и поддержании нативной конформации белковых молекул.
6. Особенности синтеза белка в митохондриях.

7. Рибозимы – биологические катализаторы небелковой природы.
8. Молекулярные механизмы действия антибиотиков-ингибиторов матричных синтезов.
9. Особенности рецепторной системы и внутриклеточной передачи регуляторных сигналов инсулина.
10. Современные представления о структуре и свойствах интерлейкинов.

### 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 <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	ВК, ТК	Строение, свойства и функции белков	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5  3-4 1	8-10  10 10
2.	3	ВК, ТК	Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5  3-4 1	8-10  10 10
3.	3	ВК, ТК	Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5  3-4 1	8-10  10 10
4.	3	ВК, ТК	Обмен углеводов	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5  3-4 1	8-10  10 10
5.	4	ВК, ТК	Обмен липидов	Тесты Собеседование	4-5	8-10

				Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	3-4 1	10 10
6.	4	ВК, ТК	Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5 3-4 1	8-10 10 10
7.	4	ВК, ТК	Биохимия тканей организма.	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5 3-4 1	8-10 10 10
8.	4	ПК	Экзамен	Тесты Билеты Ситуационные задачи	100 3 1	4 30-45 30-45

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

### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

Для входного контроля (ВК):	<p><b>Вид 1.</b> Для каждого вопроса выберите наиболее правильный ответ (ответы)</p> <p>1.1. Аминокислоты, придающие белкам основной характер -</p> <p>а) цистеин и метионин б) аргинин и лизин в) триптофан и фенилаланин г) лейцин и изолейцин д) глицин и аланин</p> <p>1.2. Абсолютной специфичностью обладает ...</p> <p>а) протеиназа б) липаза в) уреаза г) α-амилаза</p> <p>1.3. Ферменты, катализирующие необратимые реакции гликолиза:</p> <p>...</p> <p>а) гексокиназа б) альдолаза в) фосфофруктокиназа</p>
-----------------------------	---

- г) енолаза
- д) пируваткиназа

**Вид 2.** Для каждого вопроса, пронумерованного цифрой, подберите соответствующий ответ, обозначенный буквенным индексом. Один и тот же ответ может быть использован несколько раз.

2.1. Наследственное заболевание – дефектный фермент

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. фенилкетонурия | а) глюкозо-6-фосфатаза     |
| 2. алкаптонурия   | б) тирозиназа              |
| 3. болезнь Гирке  | в) фенилаланингидроксилаза |
| 4. галактоземия   | г) гомогентизиназа         |
| 5. альбинизм      | д) галактокиназа           |

2.2. Найдите соответствие между реакциями и ферментами, катализирующими эти реакции:

1.  $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow$  декстрины  $\rightarrow$  мальтоза
2.  $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n-2} +$  мальтоза
3.  $(C_6H_{10}O_5)_n + H_3PO_4 \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n-1} +$  глюкозо-1-фосфат
4.  $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n-1} +$  глюкоза
5.  $(C_6H_{10}O_5)_n +$  УДФ-глюкоза  $\rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n+1} +$  УДФ

- А.  $\alpha$ -амилаза
- Б. фосфоорилаза
- В.  $\gamma$ -амилаза
- Г. гликогенсинтетаза
- Д.  $\beta$ -амилаза

2.3. Метаболический процесс – регуляторный фермент

- |                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. биосинтез холестерина            | А. карнитинацилтрансфераза I |
| 2. $\beta$ -окисление жирных кислот | Б. ГМГ-КоА-синтетаза         |
| 3. биосинтез кетоновых тел          | В. ацетил-КоА-редуктаза      |
| 4. биосинтез желчных кислот         | Г. ГМГ-КоА-редуктаза         |
| 5. биосинтез жирных кислот          | Д. 7- $\alpha$ -гидроксилаза |

**Вид 3.** Для каждого вопроса выберите сочетание или последовательность правильных ответов.

3.1. Метаболизм витамина Д заключается в ....

1. 25-гидроксилировании в почках
2. 1 $\alpha$ -гидроксилировании в почках
3. 25-гидроксилировании в печени
4. 25-гидроксилировании в почках
5. 1 $\alpha$ -гидроксилировании в почках с последующим дегидрированием

3.2. Примером субстратного фосфорилирования является реакция

- ....
1. сукцинил СоА+АДФ $\rightarrow$ сукцинат+АТФ
  2. глюкоза+АТФ $\rightarrow$ глюкозо-6-фосфат+ АДФ
  3. креатинфосфат+ АДФ $\rightarrow$  креатин+ АТФ
  4. АДФ+P<sub>n</sub> $\rightarrow$ АТФ
  5. галактоза+АТФ $\rightarrow$ галактозо-6-фосфат+ АДФ

3.3. Представьте последовательность событий, происходящих при передаче гормонального сигнала в клетки жировой ткани при действии глюкагона, используя цифровые обозначения.



	<p>1. Взаимодействие гормона со специфическим рецептором</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Активация протеинкиназы</li> <li>2. Активация G-белка</li> <li>3. Образование цАМФ</li> <li>4. Активация аденилатциклазы</li> <li>5. Гидролиз триацилглицеролов</li> <li>6. Фосфорилирование ТАГ-липазы.</li> </ol> <p><b>Вид 4.</b> Для каждого вопроса определите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) верно или не верно каждое из приведенных утверждений;</li> <li>2) если верны оба утверждения, имеется ли между ними причинная зависимость.</li> </ol> <p>4.1. Авитаминоз В<sub>1</sub> сопровождается метаболическим ацидозом, потому что дефицит тиамина приводит к накоплению в организме <math>\alpha</math>-кетокислот – пировиноградной и <math>\alpha</math>-кетоглутаровой.</p> <p>4.2. Движение электронов по дыхательной цепи заряжает внутреннюю мембрану митохондрий, а синтез АТФ разряжает ее, так как движение протонов через Fo-канал в матриксе митохондрий запускает фосфорилирование АДФ протонной АТФ-азой.</p> <p>4.3. Сплайсинг является необходимым этапом созревания ДНК, потому что в ходе этого процесса удаляются участки молекулы, не несущие информацию о структуре белка.</p>																																			
<p>Для текущего контроля (ТК):</p> <p>а) контроль выполнения СРО</p>	<p>1. Изучите особенности транспорта холестерина в плазме крови. Перечислите транспортные липопротеины плазмы крови. Зарисуйте принципиальное устройство липопротеиновой частицы. Какова роль и значение ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП, лецитинхолестеролацилтрансферазы (ЛХАТ) в транспорте холестерина? Что такое <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>- холестерин?</p> <p>2. Отрадите в таблице особенности протеолитические ферментов панкреатического сока:</p> <table border="1" data-bbox="400 1285 1362 1760"> <thead> <tr> <th>Фермент</th> <th>трипсин</th> <th>химотрипсин</th> <th>эластаза</th> <th>карбокси-пептидазы А и В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>профермент</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>место синтеза профермента</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>активаторы</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>субстраты</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>атакуемые связи</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>оптимум рН</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Объясните, почему недостаточность инсулина приводит к нарушению биосинтеза нуклеиновых кислот и белка, к усилению протеолиза тканевых белков и катаболизма аминокислот.</p>	Фермент	трипсин	химотрипсин	эластаза	карбокси-пептидазы А и В	профермент					место синтеза профермента					активаторы					субстраты					атакуемые связи					оптимум рН				
Фермент	трипсин	химотрипсин	эластаза	карбокси-пептидазы А и В																																
профермент																																				
место синтеза профермента																																				
активаторы																																				
субстраты																																				
атакуемые связи																																				
оптимум рН																																				
<p>б) решение ситуационных задач</p>	<p>1. Белок, синтезируемый <i>in vivo</i>, принимает биологически активную конформацию. В то же время, при синтезе белка <i>in vitro</i> не всегда удается получить функционально активный белок, даже при отсутствии сбоев,</p>																																			

	<p>ошибок в первичной структуре. Объясните этот феномен.</p> <p>2. В прошлом предпринимались попытки использовать 2,4-динитрофенол как средство для снижения массы тела. Высокая токсичность соединения заставила отказаться от этой идеи, хотя принимавшие его действительно теряли вес. Объясните, на чем основан эффект 2,4-динитрофенола?</p> <p>3. При одном из видов гликогенозов – болезни Гирке – помимо симптомов, связанных с нарушениями углеводного обмена, возникает подагрический артрит и другие симптомы подагры. Объясните чем вызвано это осложнение? При ответе:</p> <p>а) вспомните, работа какого фермента а, следовательно, и метаболического пути нарушается при болезни Гирке;</p> <p>б) укажите, какой метаболит накапливается в клетках в этих условиях;</p> <p>в) объясните, почему накопление этого вещества способно вызвать подагру.</p>
<p>Для промежуточного контроля (ПК), экзамена:</p> <p>а) тесты</p>	<p>1. Факторы, препятствующие осаждению белковых молекул в растворе - это....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электрический заряд</li> <li>2) высокая молекулярная масса</li> <li>3) гидратная оболочка</li> <li>4) оптическая активность</li> <li>5) большие размеры частиц</li> </ol> <p>2. Активация ферментов может осуществляться путем ... .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) блокирования активного центра</li> <li>2) удаления кофермента</li> <li>3) диссоциации субъединиц</li> <li>4) ограниченного протеолиза</li> <li>5) фосфорилирования</li> <li>6) переаминирования</li> </ol> <p>3. Метаболитами цикла Кребса являются....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сукцинил-КоА</li> <li>2) изоцитрат</li> <li>3) глицерин</li> <li>4) малат</li> <li>5) пируват</li> </ol>
<p>б) задания к этапу «Практические навыки»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количественное определение белка в моче по методу Брандберга-Робертса-Стольникова: принцип метода, клинко-диагностическое значение.</li> <li>2. Активность ферментов аланинаминотрансферазы и аспаратамино-трансферазы в норме и при патологических состояниях.</li> <li>3. Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке крови: принцип метода, клинко-диагностическое значение.</li> </ol>
<p>в) ситуационные задачи</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Имеется пептид следующего аминокислотного состава: лиз-лиз-гли-цис-тре. Укажите направление движения пептида при электрофорезе (к катоду, аноду или останется на линии старта) для следующих значений рН буферной среды: А-1,9; Б-10,5.</li> <li>2. У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиров, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит,</li> </ol>

	<p>ухудшение зрения, плохое заживление ран. При назначении терапевтической диеты, содержащей рыбий жир, симптомы исчезли. Объясните, почему?</p> <p>3. Некоторые лекарственные препараты – кофеин, теофиллин – угнетают активность фосфодиэстеразы, катализирующей реакцию расщепления цАМФ до АМФ. Как изменится количество жирных кислот в крови при введении этих препаратов? Изобразите схему действия адреналина на адипоцит и покажите место действия этих препаратов.</p>
г) экзаменационные билеты	<p>1. Пищевые жиры: нормы суточного потребления, переваривание и всасывание. Ресинтез жиров в клетках кишечника. Хиломикроны, ЛПОНП. Факторы просветления хилезной плазмы крови. Роль желчных кислот в переваривании жиров.</p> <p>2. Глюконеогенез. Обходные пути необратимых реакций гликолиза. Ключевые ферменты. Биологическая роль. Регуляция глюконеогенеза. Схема синтеза глюкозы и гликогена из глицерина, лактата и аланина.</p> <p>3. Женские половые гормоны – эстрогены и прогестины. Структура, биологическая роль. Цикличность колебаний уровня в периферической крови у женщин репродуктивного возраста. Влияние на обмен веществ.</p>

### 3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.

#### Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биологическая химия: учебник, 2-е изд., перераб. и доп.	С.Е. Северин [и др.]	М.: МИА, 2015. - 495 с.	1096	20
2.	Биохимия: учебник, 5-е изд., испр. и доп.	Е.С. Северин	М.: Гэотар Медиа, 2015. - 768 с. ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970433126.html</a>	Неограниченный доступ	20

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Количество Экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биологическая химия: учебник.	Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин	М.: Медицина, 2008. – 704 с. ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html</a>	Неограниченный доступ	20
2.	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. – 3-е изд., стереотипное.	С.Е. Северин	М.: Гэотар Медиа, 2016. – 624 с. ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html</a>	Неограниченный доступ	20
3.	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учебное пособие / под ред. А.Е. Губаревой.	А.Е. Губарева	М.: Гэотар Медиа, 2016. ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html</a>	Неограниченный доступ	20
4.	Биологическая химия: руководство к самостоятельной работе студентов: в 2-х ч. Ч. 1.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	ГОУ ВПО «Баш.гос.мед.ун-т Росздрава»; авт. коллектив – Уфа, 2010. – Ч.1 - 176 с.	780	20
5.	Биологическая химия: руководство к самостоятельной работе студентов: в 2-х ч. Ч. 2.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	ГОУ ВПО «Баш.гос.мед.ун-т Росздрава»; авт. коллектив – Уфа, 2010. – Ч.2 - 173 с.	769	20
6.	Биологическая химия [Электронный ресурс]: руководство: в 2-х ч.	Ф. Х Камилов [и др.]	ГОУ ВПО БГМУ. - Уфа, 2010. БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc\elib318.doc">http://library.bashgmu.ru/elibdoc\elib318.doc</a>	Неограниченный доступ	20
7.	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы обучающихся по специ-	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	Авт. коллектив-Уфа: ГБОУ ВПО БГМУ МЗ РФ. – Ч.1. - 2014. - 162 с.	1092	20

	альностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 1.				
8.	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы обучающихся по специальностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 2.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	Авт. коллектив-Уфа: ГБОУ ВПО БГМУ МЗ РФ. – Ч.2. - 2014. - 153 с.	1103	20
9.	Основы молекулярной диагностики. Метабономика:	Ю. А. Ершов	М.: ГЭОТАР Медиа, 2016. ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html</a>	Неограниченный доступ	20
10.	Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. В. А. Ткачука. - 3-е изд., испр. и доп.	В. А. Ткачук.	М.: Гэотар Медиа, 2008. ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html</a>	Неограниченный доступ	20
11.	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии обучающихся по специальностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 1.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	Авт. коллектив.-Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. -Ч.1.- 2016. -149 с.	479	20
12.	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии обучающихся по специальностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 2.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	Авт. коллектив.-Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. -Ч.2.- 2016. -119 с.	480	20



Электронно-библиотечная система (ЭБС), электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС).		
13.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>
14.	База данных «Электронная учебная библиотека»	<a href="http://library.bashgm.u.ru">http://library.bashgm.u.ru</a>

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.

Использование лабораторий, учебных комнат для работы обучающихся, лабораторного и инструментального оборудования: реактивов, наборов реагентов, пипеток, пробирок, колбочек, цилиндров, воронок, бюреток, мерной стеклянной посуды, аппаратуры для перегонки и экстракции, фарфоровых чашек со ступками, гомогенизаторов, весов торсионных, весов аналитических, дозаторов с переменным объемом, шугтель-аппарата, термостатов, сушильных шкафов, рН-метров, центрифуг, фотоэлектроколориметров, флюориметров, магнитных мешалок, при-боров для электрофореза, холодильников.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайд-доскоп, видеоманитофон, 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 аудиторных занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий с использованием наглядных пособий, настенных стендов, плакатов, мультимедийных технологий, видео- и DVD- фильмов, заданий по составлению таблиц и схем по основным вопросам фундаментальной биохимии.

Неимитационные технологии: лекции (визуализация, частично-поисковая проблемная), учебная дискуссии, обучение с решением практических задач, выполнение лабораторных заданий, круглые столы, диалоговое обучение «преподаватель-студент».

Имитационные технологии: ролевые и деловые игры, проектирование и разбор ситуаций, «кейс-стадии» и интерактивных технологий на основе вымышленных ситуаций.

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

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Раздел данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Микробиология, вирусология	+	+		+	+	+	+
2	Иммунология	+	+					+
3	Патофизиология, клиническая патофизиология	+	+	+	+	+	+	+

4	Фармакология	+	+	+	+	+	+	+
5	Профессиональные дисциплины	+	+	+	+	+	+	+

Прилагаются копии протоколов согласования последующих кафедр с данной кафедрой.

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

Обучение складывается из контактной работы (144 ч.), включающей лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (72 ч.). Время, отведенное на практические занятия по изучению программного курса биохимии, занимает значительное место. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается современными учебниками, в том числе на электронном носителе, «Руководством к самостоятельной работе студентов», подготовленном сотрудниками кафедры, доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа, Интернет ресурсам.

В целях реализации компетентностного подхода рекомендуется широко использовать в учебном процессе следующие формы проведения занятий: визуализированные компьютерные задачи, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуационных задач, проведение научных стендовых сессий и студенческих олимпиад в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой, в виде выполнения авторизованного изложения предлагаемых для разбора тестовых заданий, составление ситуационных задач и тестовых заданий, презентации на заданную тему и написание рефератов, выступление на внутри- и межвузовских студенческих научных конференциях, участие в работе научных кружков.

Методика преподавания состоит в последовательном изучении структурной организации важных биологических молекул, изменений метаболических процессов, происходящих в организме в физиологических условиях и при ряде патологических состояний. Владение целостным представлением о метаболических процессах в организме человека на основании строения, функций белков, жиров, углеводов, витаминов, нуклеотидов, минеральных веществ, знание причин развития патологических состояний, обусловленных наследственными факторами, нарушением регуляции программированной гибели клетки, установление причинно-следственных связей при возникновении тех или иных заболеваний необходимо для обеспечения теоретического фундамента подготовки врачей. Умение грамотно и свободно использовать полученные знания и представления об обменных процессах, протекающих в организме человека совершенно необходимо для общения с коллегами и пациентами, для обеспечения высокого профессионального уровня.

Работа должна проводиться в группах, что формирует чувство коллективизма и коммуникабельность, и индивидуально с учетом степени подготовленности студента для более полного освоения материала.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом и контрольной письменной работой или собеседованием по итогам выполнения работ в конце занятия. Практические занятия проводятся в виде лабораторных работ, также демонстрируется тематический видеоматериал. Самостоятельная работа студентов осуществляется с помощью графических схем по изучаемым темам, решением ситуационных задач, составлением метаболических схем. Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить его результаты; готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершен-

ствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов, формируют способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике достижения естественно-научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

По каждому разделу на кафедре должны быть разработаны методические рекомендации для студентов, методические указания для преподавателей, а также задания для проведения тестового контроля, ситуационные задачи и примерные темы реферативных докладов.




В конце изучения учебной дисциплины 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.

По окончании курса проводится экзамен, включающий:

- контроль практических навыков, решение ситуационных задач, включая трактовку результатов лабораторных и инструментальных исследований;
- собеседование по вопросам лекционного курса и вопросам для самостоятельного изучения;

Вопросы по учебной дисциплине включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

**Протокол согласования рабочей программы дисциплины «Биохимия»  
с другими дисциплинами по специальности 31.05.02 Педиатрия**

Наименование предшествующей кафедры	Наименование предшествующей учебной дисциплины	Знания, полученные при изучении предшествующей дисциплины	Умения, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Навыки, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Компетенции, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Подпись заведующего предшествующей кафедрой
Биология	Биология	Знать: -строение и функции эукариотической клетки, ее органоидов; -транспорт веществ в клетку; -действие растворов на мембрану клетки человека; -этапы развития генетики; -молекулярные основы наследственности, строение молекул мРНК на ДНК-матрице; -свойства генетического кода; -общие закономерности происхождения и развития жизни; -законы генетики, ее значение для медицины, основные понятия и проблемы биосферы и экологии	Уметь: -определять последовательность аминокислот в белке по известной последовательности нуклеотидов; -решать генетические задачи	Навыки: -микроскопирования; -использования методов изучения наследственности у человека (цитогенетический, генеологический, близнецовый)	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 (ОТФ А/01.7)	
Общая химия	Химия	Знать: -правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; -физико-химические методы анализа в медицине (титрометрического, электрохимического, хроматографического, вискозиметрического), законы химической термодинамики; -кинетики химических процессов, -комплексные соединения железа с порфиринами; -принципы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений; -гетерофункциональные соединения как метаболиты и родоначальники важнейших групп лекарственных соединений; -строение и механизмы функционирования биологически активных молекул в терминах органической химии; -строение, свойства и функции биополимеров и омыляемых липидов	Уметь: -классифицировать органические соединения по строению углеродного скелета и по природе функциональных групп; -составлять формулы по названиям и называть по структурной формуле типичные представители биологически важных веществ; -выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химического поведения органических соединений; -прогнозировать направление и результат химических превращений органических соединений	Навыки: -обращения с химической посудой; -безопасной работы в химических лабораториях; -обращения с едкими, ядовитыми, легковлетучими органическими соединениями; -работы с горелками, спиртовками и электрическими нагревательными приборами; -применения физико-химических методов выделения и исследования органических соединений, имеющих значение для биомедицинского анализа	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 (ОТФ А/01.7)	
Медицинская физика с курсом информатики	Физика, математика	Знать: -гемодинамику, оптику, рентгеноструктурный анализ, поляризацию, естественный и поляризованный свет; -оптическую активность веществ; -основы молекулярной биофизики; -структурные основы функционирования биологических мембран; -особенности транспорта веществ, диффузию, ФЭК-метрию, математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине	Уметь: -работать на ФЭКе, проводить электрофорез, применять поляриметры для исследования оптически активных веществ, проводить ультрафиолетовую спектрофотометрию; -проводить расчеты по результатам эксперимента; -проводить элементарную систематическую обработку экспериментальных данных	Навыки: -постановки элементарных экспериментов с целью трактовки воздействия физических факторов на организм и оценки физических явлений и закономерностей, лежащих в основе протекающих в организме процессов	УК-1 ОПК-5 ОПК-10 ПК-1 (ОТФ А/01.7)	



## Выписка

из протокола № 9 от «2» июня 2021 г.

заседания кафедры биологической химии ФГБОУ ВО БГМУ  
Минздрава России  
по специальности 31.05.02 Педиатрия

Рабочая программа учебной дисциплины Биохимия,  
автор: к.м.н., доц. Меньшикова И.А.

---

название рабочей программы, авторы (разработчики)

На основании представленных материалов кафедра биологической химии подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО (№ 965 от 12.08.2020 г.) по специальности 31.05.02 Педиатрия.
3. Объем часов дисциплины 252 часа соответствует учебному плану специальности 31.05.02 Педиатрия.
4. На рабочую программу имеются 2 положительные рецензии.
5. Кафедра биологической химии рекомендует рабочую программу по дисциплине Биохимия для специальности 31.05.02 Педиатрия к утверждению.

Заведующий кафедрой  
биологической химии,  
д.м.н., профессор

Секретарь,  
к.б.н., доцент


Ш.Н. Галимов

Э.Р. Бикметова



## Выписка

из протокола № 8 от «3» июня 2021 г.

заседания ЦМК ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России  
по специальности 31.05.02 Педиатрия

Рабочая программа учебной дисциплины Биохимия,  
авторы: к.м.н., доц. Меньшикова И.А.

---

название рабочей программы, авторы (разработчики)

На основании представленных материалов ЦМК подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО (№ 965 от 12.08.2020 г.) по специальности 31.05.02 Педиатрия.
3. Объем часов дисциплины 252 часа соответствует учебному плану специальности 31.05.02 Педиатрия.
4. На рабочую программу имеются 2 положительные рецензии.
5. ЦМК рекомендует рабочую программу по дисциплине Биохимия для специальности 31.05.02 Педиатрия к утверждению.

Председатель ЦМК,  
д.м.н., профессор

Секретарь,  
к.б.н., доцент



Т.М. Викторова

Э.Н. Сулейманова

## Выписка

из протокола № 11 от «30» июня 2021 г.

заседания учебно-методического совета  
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России,  
по специальности 31.05.02 Педиатрия

Рабочая программа учебной дисциплины Биохимия,  
авторы: к.м.н., доц. Меньшикова И.А.

---

название рабочей программы, авторы (разработчики)

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО (№ 965 от 12.08.2020 г.) по специальности 31.05.02 Педиатрия.
3. Объем часов дисциплины 252 часа соответствует учебному плану специальности 31.05.02 Педиатрия.
4. На рабочую программу имеются 2 положительные рецензии.
5. УМС рекомендует рабочую программу по дисциплине Биохимия для специальности 31.05.02 Педиатрия к утверждению.

Председатель  
Учебно-методического совета,  
д.м.н., профессор



И.Ф. Суфияров

Секретарь,  
к.ф.н., доцент



О.Г. Афанасьева



<u>Требования к стилю изложения</u>		
8.Изложение вопросов системно, последовательно, без лишних подробностей.	9	
9.Определения четки, доступны для понимания.	9	
10. Однозначность употребления терминов.	9	
11. Соблюдены нормы русского языка.	10	
<u>Требования к оформлению</u>		
12. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	115	

**Заключение:**

Рабочая программа по дисциплине «Биохимия» может быть рекомендована для применения в учебном процессе по специальности 31.05.02 Педиатрия.

«27 » августа 2021 г.

Зав. кафедрой биохимии и  
молекулярной биологии лечебного факультета  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова  
Минздрава России, д.м.н., профессор

 Шестопалов А.В.

Профессор кафедры биохимии и  
молекулярной биологии лечебного факультета  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова  
Минздрава России, д.м.н., профессор

 Давыдов В.В.



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА**  
**на рабочую программу по дисциплине «Биохимия»**  
**по специальности 31.05.02 Педиатрия, разработанную сотрудниками**  
**кафедры биологической химии ФГБОУ ВО**  
**«Башкирский государственный медицинский университет»**  
**Минздрава России**

Данная рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия (2020)

Характеристика

<b>Требования, определяющие качество учебной литературы</b>	<b>Оценка выполнения требований в баллах (1-10)</b>	<b>Замечания</b>
<p><b><u>Общие требования</u></b>            1.Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО, учебному плану специальности.</p>	10	
<p><b><u>Требования к содержанию</u></b>            2.Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО.</p>	10	
<p><b><u>Требования к качеству информации</u></b>            3.Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы, адаптированы к образовательным технологиям.            4.Авторами использованы методы стандартизации.            5.Использованы классификации и номенклатуры, принятые в последние годы, международная система единиц СИ и др.            6.Методический уровень предоставления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям.            7.Соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала.</p>	10 9 9 10 10	
<p><b><u>Требования к стилю изложения</u></b>            8.Изложение вопросов системно, последовательно, без лишних подробностей.</p>	9	



9. Определения четки, доступны для понимания.	10	
10. Однозначность употребления терминов.	9	
11. Соблюдены нормы русского языка.	10	
<b>Требования к оформлению</b>		
12. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	116	

**Заключение:**

Рабочая программа по дисциплине «Биохимия» может быть рекомендована для применения в учебном процессе по специальности 31.05.02 Педиатрия.

«30» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой биохимии и  
клинической лабораторной диагностики  
ФГБОУ ВО  
«Казанский государственный медицинский  
университет» Минздрава России  
д.м.н., профессор



И.Г. Мустафин

Подпись	<i>И.Г. Мустафин</i>	удостоверяю.
Специалист по кадрам	<i>И.Г. Мустафин</i>	
«	20	г.