

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.05.2026 10:31:17

Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a54c4a0a5e820ac76b9d73665849e6dd6b285a4e71d6ee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)**

*Кафедра биологической химии*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

*И.И. / В.Е. Изосимова*

**2026 г.**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ**

Уровень образования

Высшее - *специалитет*

Специальность

*30.05.01 Медицинская биохимия*

Квалификация

*Врач-биохимик*

Форма обучения

*Очная*

Год начала подготовки: *2026*


Уфа - 2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 30.05.01 *Медицинская биохимия*, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 г., №998.
- 2) Профессиональный стандарт «Врач-биохимик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 августа 2017 г №613н
- 3) Учебный план по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.


Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биологической химии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

 Ш.Н. Галимов.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ «19» 11 \_\_\_\_\_ 2026 г. Протокол № 3.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ  Т.Н. Титова

**Разработчики:**

*Кулагина И.Г., к.б.н., доцент, кафедра биологической химии*

*Саптарова Л.М., к.б.н., доцент, кафедра биологической химии*

*Галимов Ш.Н., д.м.н., профессор, кафедра биологической химии*

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:**

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	5
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции	6
3.	Содержание рабочей программы	9
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины (модуля)	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	19
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	21
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки, и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	25
3.6.	Лабораторный практикум	31
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	33
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	37
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю). Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	37
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	38
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	46
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	46
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	48
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	48
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	48
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные	49

	справочные системы	
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	50

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская биохимия» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4, 5 курсе в VII, VIII, IX, А семестрах.

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций в профессиональной деятельности посредством формирования знаний, умений получать достоверную лабораторную информацию о направлениях, регуляции, степени интеграции биохимических процессов в организме в норме, при врожденных или приобретенных нарушениях метаболизма, развитии воспалительных и стрессовых и иных нормальных и патологических реакций, и использовать эти знания и умения для корректного назначения и интерпретации результатов клинико-биохимических лабораторных исследований биоматериала

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине
УК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	<i>Знать</i> физико-химические и биохимические методы анализа биосред организма; особенности протекания биохимических процессов у взрослого человека и ребенка, диагностически значимые нормы биохимических показателей здорового человека.
		<i>Уметь</i> использовать базовые технологии преобразования информации; техники работы в сети Интернет; навыками использования биохимических констант для характеристики нормы и признаков болезни
		<i>Владеть</i> учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; навыками использования карты метаболизма, биохимическими справочными материалами, лабораторным оборудованием.
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологи-	ОПК-2.2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и	<i>Знать</i> биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток.

<p>ческие состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований.</p>	<p>патологические процессы в организме человека</p>	<p><i>Уметь</i> анализировать биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма.</p>
		<p><i>Владеть</i> методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.</p>

ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ОПК-5.1. Понимает возможности справочных и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности.	<i>Знать</i> основные клинико-диагностические показатели состава крови, слюны и мочи у здорового человека, принципы биохимического анализа.
		<i>Уметь</i> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет.
		<i>Владеть</i> оценкой данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики заболеваний.
ПК-1 Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования	ПК-1.3. Способен использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам	<i>Знать</i> теоретические и методологические основы биохимии
		<i>Уметь</i> воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические подходы для решения задач междисциплинарных исследований.
		<i>Владеть</i> навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии.

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательские, педагогические, организационно-управленческие, производственно-технологические.

### 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК-1), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-5) и профессиональных (ПК-1) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.		Использование базовых технологий преобразования информации; техники работы в сети Интернет; использование биохимических констант для характеристики нормы и признаков болезни. Владение учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет. Использования карты метаболизма, биохимических справочных материалов, лабораторного оборудования.	Собеседование, решение ситуационных задач, тестов, реферат, задания для самоподготовки, коллоквиум.
2.	ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и	ОПК-2.2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и пато-		Анализ биофизических и физико-математических механизмов возникновения	Собеседование, решение ситуационных задач, тестов, рефе-

	патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	логические процессы в организме человека		патологических процессов в клетках человеческого организма. Владение методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.	рат, задания для самоподготовки, коллоквиум.
3.	ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ОПК-5.1. Понимает возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности.	ТФ А/01.7. Обследование детей с целью установления диагноза	Использование учебной, научной, научно-популярной литературы, сети Интернет. Онивание данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики заболеваний	Собеседование, решение ситуационных задач, тестов, реферат, задания для самоподготовки, коллоквиум.
4.	ПК-1 Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования	ПК-1.3. Способен использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам	ТФ А/01.7. Обследование детей с целью установления диагноза	Воспроизведение современных методов исследования и разработки методических подходов для решения задач медико-биологических исследований. Владение навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии.	Собеседование, решение ситуационных задач, тестов, реферат, задания для самоподготовки, коллоквиум.



### 3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры				
		7	8	9	10	
		часов	часов	часов	часов	
1	2	3	4	5	6	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>360/10</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>72</b>	
Лекции (Л)	110/2,9	28	34	28	20	
Практические занятия (ПЗ)*	274/7,1	68	86	68	52	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	<b>192/5</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>48</b>	<b>36</b>	
<i>Реферат (Реф)</i>	18/0,4	-	10	-	5	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	103/2,8	30	30	30	10	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	53/1,4	18	8	18	6	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	18/0,4	-	-	-	15	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен (Э)</b>	<b>36/1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО: общая трудоемкость</b>	часов	<b>612</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	зачетных единиц	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\*- в том числе практическая подготовка

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1	Методы биохимических исследований.	Введение в медицинскую биохимию. Медицинская биохимия как наука. Цель и задачи клинической биохимии. Место клинико-биохимических исследований в диагностическом процессе. Методология оценки фенотипического разнообразия: выделение оппозитных биологических групп по полу, возрасту. Механизмы быстрого метаболического контроля за счет изменения рН, концентрации субстрата, аллостерического регулирования, ковалентной модифи-

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>кации и ассоциации ферментов. Роль пространственной изоляции обменных процессов в регуляции метаболизма. Мембранные структуры в обеспечении гомеостаза организма. Патохимия как основа клинической биохимии. Проблемы биохимической патологии. Роль нарушений ключевых метаболических процессов в развитии патологии. Универсальные и специфические метаболические нарушения в формировании органной и системной патологии (энергетика, перекисное окисление липидов, мембранный барьер, мембранные ферменты). Международная система единиц (СИ) в клинической лабораторной диагностике. Основные понятия и величины СИ в биохимических и морфологических исследованиях. Правила пересчета показателей в единицы СИ. Понятие о метрологии.</p> <p>Определение концентрации компонентов по оптической плотности. Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Электрофоретические методы, денситометрия. Рефрактометрия. Определение концентрации компонентов Методы количественного анализа в биохимии: гравиметрический, титрометрический, электроаналитический, оптические, абсорбционный фотометрический. Методы количественного анализа в биохимии: нефелометрия, турбидиметрия, имиссионная фотометрия, электрофорез, хроматография. Расчеты результатов исследований в биохимии: по стандартным растворам, калибровочным графикам, по единицам оптической плотности. Современные технологии автоматизированных клинико-биохимических исследований. Технология «сухой» химии. Методы определения рН крови, показателей газового состава и кислотно-основного состояния.</p>
2	УК-1, ОПК-5	Биологические жидкости организма: свойства, клиническое значение.	<p>Получение материала для биохимических исследований. Плазма и сыворотка. Стабилизация крови Получение материала для иммунологического исследования: кровь, ликвор. Обеспечение единства измерений. Контроль за мерной посудой. Понятие о стандартизации, ее задачи и цели, акты стандартизации, распространяющиеся на КДЛ.</p> <p>Правила взятия и хранения биологических жидкостей: плазма и сыворотка крови, моча, ликвор, выпот-</p>

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			ные жидкости, мокрота. Диагностическая и прогностическая ценность исследования слюны как альтернативной жидкости. Биохимия слёзной жидкости в норме и патологии. Физико-химическая характеристика экулята фертильных и инфертильных мужчин. Сперматограмма. Диагностическая ценность исследования спермальной жидкости. Биохимия спинномозговой жидкости в норме и патологии. Биохимия лимфы в норме и патологии.
3	УК-1, ОПК-2	Патохимия углеводного и липидного обмена.	Биохимия и патохимия углеводов. Исследования обмена углеводов. Глюкоза крови. Методы определения. Патохимия сахарного диабета. Гликозилированный гемоглобин. Микропротеинурия. Исследования обмена углеводов. Сахарный диабет. Наследственные нарушения метаболизма углеводов. Биохимия и патохимия липидов. Исследование обмена липидов. Гиперхолестеринемии. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины, индекс атерогенности. Липиды биологических мембран, их значение. Нарушения липидного обмена при атеросклерозе. Нарушения липидного обмена. Липопротеиды и их функции в организме. Исследование обмена липидов. Диагностические критерии гиперлипидемий. Гиполипидемии. Триглицериды. Холестерин.
4	ПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Патохимия обмена белков и аминокислот.	Основы биохимии и патохимии белков. Строение, метаболизм аминокислот и белков, их значение для организма. Понятие об азотистом балансе, виды азотемии. Исследование остаточного азота в сыворотке крови. Исследование белкового обмена. Методы определения белка. Нарушения обмена аминокислот. Остаточный азот и его компоненты. Креатинин. Мочевая кислота. Методы определения мочевой кислоты. Клиническое значение определения. Биологическая роль, структура, функции, синтез, обмен порфиринов. Методы определения. Клиническое значение определения.
5.	ПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Питание. Кислотно-основное состояние, его нарушения.	Адекватное питание. Роль пищи как источника макро- и микронутриентов, структурно-пластического, энергетического материала, биологически активных веществ, естественного регулятора пищева-

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>рения. Продукты животного и растительного происхождения – поставщики экотоксикантов, мутагенов, прооксидантов, продуктов антропогенного загрязнения окружающей среды. Значение сбалансированного питания для защиты организма от их повреждающего действия. Потребность в нутриентах, обеспеченность витаминами в зависимости от состояния организма.</p> <p>Витамины водорастворимые. Витамины жирорастворимые. Витаминоподобные вещества. Витамины. А, Д, Е, К и С. Витамины группы В. Методы определения. Клиническое значение определения.</p> <p>Биологическая роль минеральных веществ. Натрий, источники, содержание в норме и патологии, биологическая роль натрия, участие в поддержании осмотического давления, сохранения кислотно-щелочного равновесия, в процессах передачи импульса по нервному волокну, нервно-мышечной возбудимости. Регуляция. Гипо- и гипернатриемия. Калий, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления. Железо, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль железа, участие в тканевом дыхании, в процессах биосинтеза белка и ДНК, в переносе кислорода. Кальций, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль кальция как внутриклеточного посредника в передаче гормонального сигнала, участие в механизме свёртывания крови, процессах мышечного сокращения и расслабления, структурная функция кальция. Фосфор, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль. Клинико-биохимическая диагностика нарушений минерального обмена.</p>
6.	ПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Эндокринная патология, ее биохимическая диагностика.	Патология эндокринных органов. Лабораторная диагностика эндокринной патологии. Гормоны щитовидной железы. Методы определения. Клиническое значение определения. Гормоны половых желез. Методы определения. Клиническое значение определения. Гормоны надпочечников. Методы определения. Клиническое значение определения.
7.	ПК-1,	Белки и ферменты	Белки плазмы крови. Альбумин, содержание в норме,

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
	ОПК-2, ОПК-5	плазмы крови. Иммунохимия.	<p>отклонения, биологические функции, емкость, транспорт эндогенных, экзогенных ксенобиотиков, биологически активных веществ, защитная роль. Изменения при патологии. Система комплемента. Отдельные белки, биологическая роль.</p> <p>Белки острой фазы. Характеристика отдельных белков. <math>\alpha</math>1-антитрипсин, содержание, биологическая роль. Макроглобулины, содержание, биологическая роль. Церулоплазмин, содержание, биологическая роль. С-реактивный белок, биологическая роль. Гаптоглобин, содержание, биологическая роль. Орозомукоид, содержание, биологическая роль. Диагностическое значение определения содержания белков острой фазы при некоторых патологических состояниях (инфаркт миокарда, коллагенозы, бактериальная инфекция у детей первого года жизни, вирусные гепатиты). Иммунная система организма. Иммуноглобулины. Моноклональные антитела. Аутоиммунные заболевания. Иммуновоспалительный синдром. Анализ глобулинов, белково-осадочных проб, IgG, IgM, IgA сыворотки крови.</p> <p>Медицинская энзимология. Гипо- и гиперферментемия, энзимопатия. Единицы активности ферментов. Клинико-диагностическое значение определения активности ферментов. Диагностическое значение исследования отдельных ферментов и их изоформ. АЛТ и АСТ, фосфатазы, АТФаза, амилазы, ЛДГ, креатинкиназы, холинэстеразы, <math>\gamma</math>-глутамилтрансфераза. Методы определения. Клиническое значение определения.</p>
8.	ПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Молекулярная гематология.	<p>Кровь как жидкая ткань организма. Современные представления о структуре и функции кроветворных органов. Особенности эритро-, лейко-, тромбоцитопоза. Строение и функции иммунокомпетентной системы. Нарушения иммунного статуса – врожденные и приобретенные. Возрастные особенности гематологических показателей при различных патологических состояниях (бактериальной, вирусной инфекциях, воспалительных, некротических, опухолевых, аллергических и других процессах, кровопотери, гемолизе, паразитозах, заболеваниях, вызванных простейшими и др.).</p>

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>Гемостаз. Роль тромбоцитов в гемостазе. Методы исследования сосудисто-тромбоцитарного гемостаза: определение времени кровотечения, подсчета количества тромбоцитов, оценки агрегации тромбоцитов. Коагуляционный гемостаз: плазменные факторы коагуляции. Методы исследования коагуляционного гемостаза: активированное частичное тромбопластиновое время, протромбиновое время, тромбиновое время. Фибриноген: методы определения, клиническое значение. Высокомолекулярные производные фибриногена, растворимые фибрин-мономерные комплексы, продукты деградации фибрина (D-димеры): определение, клиническое значение. Основные компоненты фибринолитической системы, их определение, клинико-диагностическое значение.</p>
9.	ПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Патохимия пищеварения. Патохимия печени.	<p>Роль пищеварительного тракта в гомеостазе. Ротовая полость – зона первичного взаимодействия с компонентами пищи. Ферменты гидролиза, белковая, ферментативная защита слизистой ротовой полости от повреждения. Процессы переваривания в желудке. Желудочная секреция. Ферментообразующая функция желудка. Кислотность желудочного содержимого. Клинико-диагностическое значение исследования желудочного содержимого. Защитная роль гликопротеинов. Витамин В12. Пищеварение в тонком кишечнике. Всасывание. Эндокринная функция пищеварительного тракта. Основные клинические синдромы при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Врожденные и приобретенные энзимопатии. Алиментарная ферментопатия. Нарушение полостного, пристеночного, внутриклеточного пищеварения, диспепсии. Дисахаридазная недостаточность. Первичный и вторичный синдром нарушения всасывания, причины, нарушения кишечной абсорбции. Генерализованное нарушение всасывания; нарушения всасывания отдельных веществ. Причины, патогенез. Последствия мальабсорбции: полигиповитаминоз, нарушения электролитного баланса. Клиническая лабораторная диагностика недостаточности пищеварения и всасывания, трактовка полученных результатов. Способы оценки кислотообразующей функции желудка: беззондовые, энтеральные, парэн-</p>

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>теральные стимуляторы, рН-метрия, фармакологическая стимуляция секреции, оценка активности пепсина. Оценка нарушений секреторной функции (ферменты крови и мочи), копрологические проявления (Р-изоамилаза). Анализ дуоденального содержимого. Оценка количества желчи, цвета, прозрачности, реакции среды, плотности, наличия увеличения содержания белка, билирубина, желчных кислот, холестерина, результатов микроскопического исследования желчи.</p> <p>Роль печени в регуляции углеводного обмена. Обеспечение постоянства глюкозы крови. Резервирование и мобилизация углеводных ресурсов. Роль печени в липидном обмене. Образование и взаимопревращение липопротеинов. Холестерин, образование, регуляция, биологическая роль. Фосфолипиды, роль в структурном обеспечении мембран, резервировании субстратов синтеза биологически активных веществ. Регуляция обмена белков печенью. Печень – белковый резерв в экстремальных ситуациях. Функции на экспорт. Роль печени в обмене микронутриентов. Обмен и депонирование витаминов, трансформация в коферментные формы. Роль печени в обмене и резервировании минеральных ионов. Внутрипеченочная защита от повреждающего действия металлов (медь, железо). Детоксикационная функция печени. Механизмы гидрофилизации эндогенных водонерастворимых биологически активных соединений. Монооксигенная окислительная система, реакции конъюгирования. Инактивация гормонов, биогенных аминов. Обезвреживание экотосикантов, ксенобиотиков. Обезвреживание аммиака. Мочевинообразовательная функция. Локализация процесса, роль в поддержании гомеостаза. Обезвреживание природных продуктов обмена. Билирубин. Виды. Экскреторная, желчеобразовательная функции. Экскреция холестерина, желчных кислот, конъюгатов стероидных гормонов, лекарственных препаратов. Биохимические тесты в оценке состояния ткани печени при повреждениях различного генеза. Неспецифические (универсально распространенные) и органоспецифические ферменты. Секреторные ферменты. Цитоплаз-</p>

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>матические и митохондриальные ферменты (дегидрогеназы, трансминазы). Экскреторные ферменты (лизосомальные). Органоспецифические ферменты (аргиназа, фруктозо-1-фосфатаальдолаза, орнитин-карбамойлтрансфераза, сорбитолдегидрогеназа и др.). Гиперферментемия органеллоспецифических ферментов в оценке состояния печеночной ткани. Маркёры цитолиза и печеночноклеточных некрозов. Субстратно-энергетический дефицит в организме при повреждениях печени различного генеза. Основные синдромы при заболеваниях гепатобилиарной системы: синдром цитолиза, холестаза, печеночно-клеточной недостаточности. Тактика биохимического исследования при болезнях печени. Функциональные пробы печени и их диагностическая ценность.</p>
10.	УК-1, ОПК-2, ОПК-5	Патохимия сердечно-сосудистой системы, легких, почек.	<p>Болезни сердца и сосудов. Особенности обмена мышцы в норме и при ишемии. Метаболизм глюкозы. Соотношение аэробного и анаэробного окисления в норме и в условиях ишемии. Биосинтез и распад гликогена. Функция гликогена в миокарде. Роль высших жирных кислот в обеспечении функций миокарда, их источники. Липолиз в миокарде. цАМФ-зависимые липазы, дозозависимость процесса от катехоламинов. Обмен при ишемии. Энергообеспечение сердечной мышцы. АТФ и ишемические повреждения. Белки сердечной мышцы. Сократительные и саркоплазматические белки. Миозин, актин, тропомиозин, тропонин. Фосфорилирование белков. регуляция системы сокращения. Роль кальция в регуляции процессов обмена и сокращения сердечной мышцы. Старение сердца. Инфаркт миокарда. Динамика процессов повреждения, репарации, компенсаторных сдвигов в сердечной мышце. Стратегия клинико-биохимического обследования при инфаркте миокарда. Ферменты плазмы крови. Изоферменты в диагностике инфаркта миокарда. Миоглобин. Тропонин. Информативность и специфичность тестов. Особенности обмена сосудистой стенки. Уровень и характер окислительных и гидролитических процессов. Энергообеспечение. Сократительная активность. Биосинтетическая мультипотентность. Атеро-</p>

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>склероз. Патогенез. Ключевые биохимические нарушения. Клинико-биохимическая диагностика.</p> <p>Легкие, функции. Особенности метаболизма легочной ткани. Пневмонии и абсцесс легкого. Фазовый характер изменения обменных процессов. Биохимическая характеристика внутрилегочной деструкции. Основные лабораторные синдромы, отражающие глубину структурных нарушений. Диагностическое значение исследования мокроты и промывных вод бронхов, конденсата выдыхаемого воздуха. Бронхиальная астма. Четыре компонента обструкции: острый бронхоспазм, подострый отек слизистой оболочки бронхов, хроническое воспаление, склероз стенки бронхов. Ig E, метаболиты арахидоновой кислоты, тучные клетки, эозинофилы и их медиаторы в воспалении. Методы лабораторной диагностики для дифференциации различных форм бронхиальной астмы и для контроля эффективности терапии (экскреция метилгистамина в моче, эозинофильные белки, иммуноглобулин E). Респираторный дистресс – синдром взрослых. Острая дыхательная недостаточность.</p> <p>Почки, функции: регуляторно-гомеостатическая, обезвреживающая, экскреторная, внутрисекреторная, поддержания кислотно-щелочного равновесия. Основные синдромы при заболеваниях почек. Нефротический. Массивная протеинурия, гипоальбуминемия, гиперлипидемия, отеки. Нарушения функции почечных канальцев. Сдвиги водного и электролитного баланса. Метаболический ацидоз. Артериальная гипертензия. Роль ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Хроническая почечная недостаточность. Причины развития. Биохимия уремии, её влияние на функции клеток и обмен веществ. Азотемический псевдодиабет, белковая интолерантность. Стратегия клинико-биохимического исследования при патологии почек. Нефролитиаз. Причины образования. Типы камней.</p>
11.	ПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Патохимия соединительной и нервной ткани.	Биохимия соединительной ткани. Структурно-функциональные особенности соединительной ткани. Клеточные элементы, биологическая роль. Межклеточное вещество: гликозаминогликаны, протеоглики. Волокна соединительной ткани. Коллаген,

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>виды, особенности строения и структуры, биомеханические свойства. Диффузные болезни соединительной ткани. Ревматоидный артрит. Патогенез. Роль иммунного ответа. Суставные и внесуставные проявления. Клинико-лабораторная диагностика. Системная красная волчанка, патогенез. Повреждение кожи, сердца, сосудов, почек, желудочно-кишечного тракта, нервной системы. Общие и специфические проявления. Биохимические нарушения. Остеопороз. Патогенез, проявления. Лабораторная диагностика в дифференциальной диагностике и постановке диагноза.</p> <p>Биохимия мышц. Основные белки мышц. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышечной ткани. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях.</p> <p>Состав нервной ткани. Биохимия возникновения и передачи нервного импульса. Энергетический обмен нервной ткани. Нейромедиаторы. Пептиды мозга. Основные синдромы нарушения нервной деятельности. Диагностика заболеваний нервной системы. Психические нарушения при органических поражениях головного мозга; особенности психических расстройств при острой и хронической мозговой патологии. Психические расстройства при эпилепсии. Алкоголизм. Метаалкогольные психозы. Наркомании, токсикомании.</p>
12.	ПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Молекулярные основы воспаления. Биохимия онкогенеза. Диагностика наследственных нарушений обмена веществ.	<p>Физиология микроорганизмов: питание, дыхание, рост и размножение. Строение генетического аппарата бактерий. Бактериофаги. Микроэкология тела человека. Возбудители гнойно-септических инфекций, острых кишечных инфекций, внутрибольничных инфекций, воздушно-капельных инфекций, трансмиссивных инфекций, заболеваний, передающихся половым путем, зоонозных инфекций. Заболевания, вызываемые патогенными грибами, вирусами. Основные биологические свойства возбудителей бактериальных и вирусных инфекций, патогенез заболеваний, принципы биохимической и микробиологической диагностики.</p> <p>Биохимические закономерности развития злокачественных новообразований, на кровяные и желчные</p>

№ п/п	Номер компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>пигменты в моче. Онкогены, протоонкогены и гены супрессоры опухолей. Колоректальный рак. Раково-эмбриональный антиген. СА-19-9 и а-фетопротеин. Опухолевые маркеры ангиогенеза. Раковые заболевания поджелудочной железы, желудка, кишечника, пищевода и печени. Тканевые маркеры. Опухоли яичников, грудной железы, шейки матки. Рак легкого.</p> <p>Врожденные ошибки метаболизма. Дефицит <math>\alpha</math>1-антитрипсина – семейная панацинарная эмфизема. Лизосомальные болезни накопления (болезнь Гоше, болезнь Гирке, болезнь Пика). Болезнь Абдельгальдена-Кауфмана – цистиноз – ферментативный блок обмена цистина. Фиброз легких. Синдром Роулея-Розенберга – нарушение канальцевой реабсорбции аминокислот. Синдром Марфана – порок развития соединительной ткани, связанный с наследственной патологией структурного белка.</p>

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	VII	Методы биохимических исследований	14	28	16	58	1-6 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 7 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие

2.	VII	Биологические жидкости организма: свойства, клиническое значение.	6	20	16	42	8-11- письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО, решение ситуационных задач 12 - компьютерное тестирование, решение ситуационных задач, контрольное занятие
3.	VII	Патохимия углеводного и липидного обмена	8	20	16	44	13-16 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 17 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
4.	VIII	Патохимия обмена белков и аминокислот.	8	32	16	56	18-21 - письменное тестирование, 22 - устный опрос, контроль выполнения СРО компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
5.	VIII	Питание. Патохимия водно-солевого и электролитного обменов. Кислотно-основное состояние, его нарушения.	10	27	16	53	23-27 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 28 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
6.	VIII	Эндокринная патология, ее биохимическая диагностика.	16	27	16	58	29-32 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 33 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
7.	IX	Белки и ферменты плазмы крови. Иммунохимия.	6	20	16	42	34-37 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 38 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие

8.	IX	Молекулярная гематология.	10	24	16	50	39-43 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 44 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
9.	IX	Патохимия пище-варения. Патохимия печени.	12	24	16	52	45-49 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 50 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
10.	X	Патохимия сердечно-сосудистой системы, легких, почек.	6	16	12	34	51-53 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 54 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
11.	X	Патохимия соединительной и нервной ткани.	6	16	12	34	55-57 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 58 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
12.	X	Молекулярные основы воспаления. Биохимия онкогенеза. Диагностика наследственных нарушений обмена веществ.	8	20	12	40	59-62 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 63 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
13.	X	Экзамен (контроль)				36	1,2,3 этапы экзамена (компьютерное тестирование, решение ситуационных задач, собеседование)
		<b>ИТОГО:</b>	110	274	192	612	

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

№ п / п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры			
		VII	VIII	IX	A
1.	Введение в медицинскую биохимию. Биохимические тесты в медицинской практике. Международная система единиц. Метрология.	2			
2.	Методы выделения, разделения и очистки веществ в медицинской практике. Протеомика.	2			
3.	Количественные методы определения биомолекул и активности ферментов.	2			
4.	Методы изучения структуры биомолекул и оценки скорости метаболических процессов.	2			
5.	Современные методы биохимии и молекулярной биологии: ПЦР, ИФА, иммуноблоттинг.	2			
6.	Технологии «сухой химии» в биохимической диагностике.	2			
7.	Методы определения рН и показателей кислотно-основного состояния биологических жидкостей.	2			
8.	Традиционные биологические жидкости: кровь, моча. Клинический (общий) анализ крови. Биохимический анализ крови. Анализ мочи и кала.	2			
9.	Исследование мокроты, ликвора.	2			
10.	Альтернативные биологические жидкости: слюна, слеза, эукулят. Диагностическая и прогностическая ценность исследования.	2			
11.	Патохимия углеводного обмена. Нарушения углеводного обмена, их биохимическая диагностика.	2			
12.	Сахарный диабет как метаболическое заболевание. Биохимическая диагностика сахарного диабета.	2			
13.	Патохимия липидного обмена, его нарушения. Ожирение. Метаболический синдром.	2			
14.	Обмен липопротеинов и атеросклероз. Биохимическая диагностика нарушений липидного обмена.	2			
15.	Патохимия обмена белков и аминокислот.		2		
16.	Биохимическая диагностика нарушений обмена аминокислот.		2		
17.	Патохимия обмена нуклеотидов. Биохимическая диагностика нарушений.		2		
18.	Патохимия обмена хромопротеинов. Биохимическая диагностика нарушений. Геномика.		2		

19.	Питание: оценка, нарушения и коррекция.		2		
20.	Патохимия обмена витаминов. Клиническое значение определения.		2		
21.	Патохимия водно обмена. Основные биохимические синдромы нарушений водного и их диагностика.		2		
22.	Патохимия минерального обмена. Основные биохимические синдромы нарушений электролитного баланса и их диагностика.		2		
23.	Кислотно-основное состояние. Клиническое значение определения рН крови. Виды ацидозов и алкалозов, их диагностика.		2		
24.	Нарушения функций гипоталамуса, их биохимическая диагностика.		2		
25.	Нарушения функций гипофиза.		2		
26.	Биохимическая диагностика нарушений функций гипофиза.		2		
27.	Нарушения функций щитовидной и паращитовидных желез.		2		
28.	Биохимическая диагностика нарушений функций щитовидной и паращитовидных желез.		2		
29.	Нарушения функций надпочечников.		2		
30.	Биохимическая диагностика нарушений функций надпочечников.		2		
31.	Половые гормоны: методы определения, клинико-диагностическая значимость.		2		
32.	Белки плазмы крови в диагностике заболеваний. Белки острой фазы. Диагностическое значение определения содержания белков острой фазы при некоторых патологических состояниях.			2	
33.	Ферменты плазмы крови: группы, методы определения, клинико-диагностическая значимость.			2	
34.	Иммунная система, ее нарушения, диагностика.			2	
35.	Эритропоэз и его нарушения. Анемии.			2	
36.	Лейкопоэз и его нарушения. Клинико-биохимические изменения, диагностика.			2	
37.	Тромбоцитопоэз и его нарушения.			2	
38.	Молекулярная патология гемостаза, ее биохимическая диагностика.			2	

39.	Гипокоагуляция и тромбофилии. ДВС-синдром.			2	
40.	Патохимия пищеварения и всасывания. Основные клинические синдромы при заболеваниях желудочно-кишечного тракта.			2	
41.	Биохимическая диагностика патологий желудочно-кишечного тракта.			2	
42.	Патохимия печени. Основные синдромы при заболеваниях гепатобилиарной системы.			2	
43.	Биохимические исследования при заболеваниях печени.			2	
44.	Биотрансформация и метаболизм токсичных веществ и лекарств. Методы определения метабо- литов биотрансформации ксенобиотиков.			2	
45.	Метаболизм алкоголя и его суррогатов.			2	
46.	Биохимическая диагностика гипертонической болезни и нарушений мозгового кровообращения. Патохимия инфаркта миокарда. Биохимическая диагностика инфаркта миокарда.				2
47.	Пневмонии и абсцесс легкого. Бронхиальная астма. Биохимическая характеристика внутрилегочной деструкции. Диагностическое значение исследования мокроты и промывных вод бронхов, конденсата выдыхаемого воздуха.				2
48.	Заболевания почек. Основные синдромы и их биохимическая диагностика.				2
49.	Нарушения метаболизма соединительной, костной и мышечной ткани.				2
50.	Биохимическая диагностика заболеваний опорно-двигательного аппарата.				2
51.	Заболевания нервной системы. Психические заболевания.				2
52.	Молекулярные основы воспаления. Бактериальные, вирусные и паразитарные инфекции, их биохимическая диагностика.				2
53.	Патохимия онкологических заболеваний.				2
54.	Биохимические маркеры опухолей.				2
55.	Наследственные болезни обмена веществ. Молекулярно-генетическая диагностика наследственных заболеваний обмена веществ. Скрининг у новорожденных. Пренатальная диагностика.				2
	Итого	28	34	28	20

**3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины**

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Объем по семестрам			
		VII	VIII	IX	A
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в медицинскую биохимию. Биохимические анализы в медицинской практике. Международная система единиц. Метрология / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
2.	Методы выделения, разделения и очистки биомолекул: центрифугирование, хроматография, электрофорез, диализ, высаливание / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
3.	Методы определения количества биомолекул и активности ферментов: спектрометрия (колориметрические и флюориметрические методы) / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4			
4.	Методы изучения структуры биомолекул: масс-спектрометрия, ЯМР-спектроскопия, рентгеноструктурный анализ. Радиохимические методы / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4			
5.	Методы биохимии и молекулярной биологии: ПЦР, ИФА, иммуноблоттинг / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
6	Технологии «сухой химии» в лабораторной диагностике. Методы определения рН и показателей кислотно-основного состояния / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
7.	Контрольное занятие по модулю «Методы биохимических исследований» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	4			
8.	Общий анализ крови. Биохимический анализ крови / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4			
9.	Анализ мочи и кала / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
10.	Исследования мокроты, ликвора. Мазки / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи	4			

11.	Альтернативные биологические жидкости: слюна, слеза, эукулят. Диагностическая и прогностическая ценность исследования / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
12.	Контрольное занятие по модулю «Биологические жидкости организма: свойства, клиническое значение определения» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	4			
13.	Патохимия углеводного обмена. Нарушения углеводного обмена, их биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4			
14.	Сахарный диабет, как метаболическое заболевание. Основные диагностические алгоритмы при сахарном диабете / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
15.	Патохимия липидного обмена, его нарушения. Ожирение/ письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
16.	Обмен липопротеинов и атеросклероз. Биохимическая диагностика нарушений липидного обмена / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	4			
17.	Контрольное занятие по модулю «Патохимия углеводного и липидного обмена» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	4			
18.	Патохимия обмена белков / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
19.	Патохимия обмена аминокислот / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
20.	Биохимическая диагностика нарушений обмена аминокислот / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
21.	Патохимия обмена нуклеотидов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
22.	Биохимическая диагностика нарушений обмена нуклеотидов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
23.	Патохимия обмена хромопротеинов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		

24.	Биохимическая диагностика нарушений обмена хромопротеинов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
25.	Контрольное занятие по модулю «Патохимия обмена белков и аминокислот» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи		4		
26.	Питание: оценка, нарушения и коррекция / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи		5		
27.	Патохимия обмена витаминов. Клиническое значение определения / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		5		
28.	Патохимия водно-солевого обмена / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
29.	Патохимия электролитного обмена / письменное		5		
	тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО				
30.	Кислотно-основное состояние. Виды ацидозов и алкалозов, их диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи		4		
31.	Контрольное занятие по модулю «Питание. Патохимия водно-солевого и электролитного обменов. Кислотно-основное состояние, его нарушения» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи		4		
32.	Нарушения функций гипоталамуса и гипофиза, их биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи		5		
33.	Нарушения функций щитовидной и паращитовидных желез / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
34.	Биохимическая диагностика нарушений функций щитовидной и паращитовидных желез / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		4		
35.	Нарушения функций надпочечников, их биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи		5		
36.	Нарушения функций половых желез. Биохимическая диагностика нарушений / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО		5		

37.	Контрольное занятие по модулю «Эндокринная патология, ее биохимическая диагностика» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи		4		
38.	Белки плазмы крови в диагностике заболеваний / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
39.	Ферменты плазмы крови в диагностике заболеваний / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
40.	Белки острой фазы. Диагностическое значение определения содержания белков острой фазы / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
41.	Иммунная система, ее нарушения, диагностика. Группа крови и резус фактор / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
42.	Контрольное занятие по модулю «Белки и ферменты плазмы крови. Иммунная система, ее нарушения» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи			4	
43.	Эритропоэз и его нарушения. Анемии. Биохимические методы анализа в дифференциальной диагностике анемий / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
44.	Лейкопоэз и его нарушения, их биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
45.	Тромбоцитопоэз и его нарушения, их биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
46.	Молекулярная патология гемостаза / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
47.	Гипокоагуляция и тромбофилии. ДВС-синдром / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
48.	Контрольное занятие по модулю «Гематология» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи			4	
49.	Патохимия пищеварения и всасывания. Основные клинические синдромы при заболеваниях желудочно-кишечного тракта / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
50.	Биохимическая диагностика патологий желудочно-кишечного тракта/ письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	

51.	Биохимия печени. Основные синдромы при заболеваниях гепатобилиарной системы / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
52.	Биохимические исследования при заболеваниях печени / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО			4	
53.	Биотрансформация токсичных веществ и лекарств. Методы определения метаболитов биотрансформации ксенобиотиков. Метаболизм алкоголя и его суррогатов / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи			4	
54.	Контрольное занятие по модулю «Патохимия пищеварения. Патохимия печени» /компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи			4	
55.	Болезни сердца и сосудов, их биохимическая диагностика. Патохимия инфаркта миокарда, его биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи				4
56.	Биохимическая характеристика внутрилегочной деструкции. Диагностическое значение исследования мокроты и промывных вод бронхов, конденсата выдыхаемого воздуха / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи				4
57.	Заболевания почек. Основные синдромы и их биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО				4
58.	Контрольное занятие по модулю «Патохимия сердечно-сосудистой системы, легких, почек» /компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи				4
59.	Нарушения метаболизма соединительной, костной и мышечной ткани / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО				4
60.	Биохимическая диагностика заболеваний опорно-двигательного аппарата / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО				4
61.	Заболевания нервной системы. Психические заболевания, их биохимическая диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи				4

62.	Контрольное занятие по модулю «Патохимия соединительной ткани. Заболевания нервной системы» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи				4
63.	Воспаление. Бактериальные, вирусные и паразитарные инфекции, их диагностика / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО				4
64.	Патохимия онкологических заболеваний / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационной задачи				4
65.	Биохимические маркеры опухолей / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО				4
66.	Наследственные болезни обмена веществ. Молекулярно-генетическая диагностика наследственных заболеваний обмена веществ / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО				4
67.	Контрольное занятие по модулю «Инфекции. Онкология. Наследственные болезни» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи				4
	Итого	68	86	68	52

### 3.6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	VII	Методы биохимических исследований.	Методы статистической обработки результатов. Типы клинико-диагностических лабораторий ЛПУ. Номенклатура лабораторных анализов. Контроль. Электрофорез. Хроматография. Рефрактометрия. Поляриметрия. Фотометрия. Иммуноферментный анализ и реакция иммунофлуоресценции. Варианты методики ПЦР.	21
2.	VII	Биологические жидкости организма: свойства, клиническое значение.	Приготовление препаратов из различных биологических жидкостей. Забор, подготовка к анализу и хранение биологического материала. Общий анализ крови: исследование на гематологическом анализаторе. Биохимический анализ крови. Анализ слюны. Анализ кала: определение физических свойств, реакции кала; проводить реакцию на скрытую кровь, на стеркобилин. Приготовление препаратов кала для микроскопического исследования. Определеление яиц гельминтов в препаратах кала. Анализировать результаты исследований по готовым бланкам. Анализ спермы. Спермограмма. Анализ ликвора.	21
3.	VII	Патохимия углеводного и липидного обмена	Определение глюкозы в крови и моче. Определение гликированного гемоглобина. Определение показателей липидного обмена: холестерина, триацилглицеринов, липопротеинов, апо белков, холестерина (ЛПВП и ЛПНП), индекса атерогенности.	21
4.	VIII	Патохимия обмена белков и аминокислот.	Определение мочевины в крови и моче: химические, ферментативные, потенциометрические, технология «сухой химии». Определение креатинина, их клиническое значение. Клиренс креатинина. Определение мочевой кислоты: с использованием фосфорновольфрамового реактива, ферментативным (уриказным) методом.	33
5.	VIII	Питание. Патохимия водно-солевого и электролитного об-	Определение показателей кислотно-основного состояния: рН, оценка газового состава крови. Определение натрия, калия, хлора. Определение кальция, фосфатов, магния. Определение осмолярности.	24

		менов. Кислотно-основное состояние, его нарушения.		
6.	VIII	Эндокринная патология, ее биохимическая диагностика..	Определение гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной, паращитовидной, поджелудочной, половых желез, надпочечников.	26
7.	IX	Белки и ферменты плазмы кро-ви. Иммунохимия.	Определение общего белка и содержания альбумина в сыворотке крови. Электрофорез белков на пленке из ацетатцеллюлозы. Определение активности ферментов: аминотрансферазы, креатинкиназы, лактатдегидрогеназы, щелочной фосфатазы, $\gamma$ -глутамилтранспептидазы, холинэстеразы, $\alpha$ -амилазы, липазы.	21
8.	IX	Молекулярная гематология.	Подсчет количества эритроцитов, определение гематокрита, скорости оседания эритроцитов. Подсчет количества лейкоцитов, лейкоцитарная формула. Патологические формы лейкоцитов. Подсчет тромбоцитов. Определение группы крови при помощи стандартных изогемагглютинирующих сывороток и с помощью цоликлонов. Определение продуктов паракоагуляции, D-димеров. Определение спонтанной и индуцированной агрегации тромбоцитов. Определение времени кровотечения, подсчета количества тромбоцитов, оценки агрегации тромбоцитов. Исследование активированного частичного тромбопластинового времени, протромбинового времени, тромбинового времени. Определение фибриногена, высокомолекулярных производных фибриногена, растворимых фибрин-мономерных комплексов, продуктов деградации фибрина (D-димеры). Определение МНО, АЧТВ-гепарина. Клинический и биохимический анализ крови и костного мозга пациентов с гематологической патологией: миелопролиферативными опухолями, ХЛЛ и МБ, лимфомах, острых лейкозах, анемиях.	22
9.	IX	Патохимия пищеварения. Патохимия печени.	Определение молочной кислоты в желудочном соке методом Уффельманна. Определение общей кислотности и ее составляющие титрационным методом. Определение ферментативной активности желудочного сока. Определение активности $\square$ -амилазы, липазы, трипсина. Определение физических свойств желчи в разных порциях. Микроскопирование препаратов желчи. Определение концентрации общего, свободного и связанного	21

			билирубина.	
10	А	Патохимия сердечно-сосудистой системы, легких, почек.	<p>Определение активности креатинфосфокиназы, лактатдегидрогеназы, экспресс-тесты на тропонин и другие маркеры повреждения сердечной мышцы.</p> <p>Приготовление и микроскопирование нативных препаратов мокроты.</p> <p>Определение физиологических компонентов мочи:</p> <p>мочевина, креатинин, креатин, мочевая кислота.</p> <p>Определение патологических компонентов мочи:</p> <p>глюкоза, белок, кетоновые тела, кровь, пигменты.</p> <p>Исследование мочи методами сухой химии: оценивать цвет, прозрачность, запах, относительную плотность, определять рН мочи тестполосками.</p> <p>Проба Зимницкого, Нечипоренко.</p>	21
11	А	Патохимия соединительной и нервной ткани.	<p>Определение маркеров остеогенеза. Определение маркеров резорбции кости. Определение маркеров ревматоидного артрита. Определение химического состава ликвора. Определение цитоза. Проведение проб Панди, Нонне – Апельда, кольцевая проба Геллера. Цитологическое и бактериологическое исследование цереброспинальной жидкости.</p> <p>Приготовление нативных и окрашенных препаратов ликвора, микроскопия.</p>	21
12	А	Молекулярные основы воспаления. Биохимия онкогенеза. Диагностика наследственных нарушений обмена веществ.	<p>Определение ЗППП, вирусных, паразитарных, бактериальных заболеваний. Определение опухолевых маркеров. Скрининг врожденных заболеваний.</p>	22
		Итого		274

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) не предусмотрена

#### 3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	VII	Методы биохимических исследований.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	16
2.	VII	Биологические жидкости организма: свойства, клиническое	подготовка к занятиям, подготовка	16

		значение.	к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	
3.	VII	Патохимия углеводного и липидного обмена	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	16
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				48
1.	VIII	Патохимия обмена белков и аминокислот.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	20
2.	VIII	Питание. Патохимия водно-солевого и электролитного обменов. Кислотно-основного состояние, его нарушения.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	20
3.	VIII	Эндокринная патология, ее биохимическая диагностика.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	20
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				60
1.	IX	Белки и ферменты плазмы крови. Иммунохимия.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	16
2.	IX	Молекулярная гематология.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	16
3.	IX	Патохимия пищеварения. Патохимия печени.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	16
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				48
1.	X	Патохимия сердечно-сосудистой системы, легких, почек.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	12
2.	X	Патохимия соединительной и нервной ткани.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	12
3.	X	Молекулярные основы воспаления. Биохимия онкогенеза. Диагностика наследственных нарушений обмена веществ.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	12
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				36

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов.

#### VII семестр.

1. Преаналитический этап лабораторных исследований. Подготовка пациента, взятие био- материала, транспортировка в лабораторию, пробоподготовка,

хранение. Тактика проведения биохимических исследований. Специфичность, чувствительность, точность тестов, влияние лекарств, процедур на результаты анализов. Интерпретация данных. Традиционные и альтернативные биологические жидкости - объекты клинико- биохимического анализа.

2. Патохимия как основа клинической биохимии. Проблемы биохимической патологии. Роль нарушений ключевых метаболических процессов в развитии патологии. Универсальные и специфические метаболические нарушения в формировании органной и системной патологии (энергетика, перекисное окисление липидов, мембранный барьер, мембранные ферменты).
3. Состав слезной жидкости в норме и патологии. Органические и минеральные компоненты. Белки, ферменты слезы. Клинико-диагностическое значение анализа слезы как альтернативной биосреды. Обоснование целесообразности и информативности исследования слезы - способа неинвазивной диагностики.
4. Диагностическая и прогностическая ценность исследования слюны как альтернативной жидкости.
5. Биохимия спермальной жидкости.
6. Патохимические основы и диагностика сахарного диабета.
7. Нарушения обмена веществ при сахарном диабете и клинико-лабораторные показатели.
8. Атеросклероз. Биохимические механизмы развития.
9. Метаболический синдром. **VIII семестр.**

1. Конечные продукты обмена белков. Азотистый баланс. Нарушение азотистого обмена и клинико-диагностическое значение определения азотистых метаболитов.
2. Адекватное питание.
3. Минеральный обмен. Поступление минеральных веществ в организм. Физиологическая роль ионов. Регуляция минерального обмена.
4. Натрий, источники, содержание в норме и патологии, биологическая роль натрия, участие в поддержании осмотического давления, сохранении кислотно-щелочного равновесия, в процессах передачи импульса по нервному волокну, нервно-мышечной возбудимости. Регуляция. Гипо- и гипернатриемия.
5. Железо, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль железа, участие в тканевом дыхании, в процессах биосинтеза белка и ДНК, в переносе кислорода.
6. Селен, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль.
7. Половые гормоны: методы определения, диагностическая ценность.

### **IX семестр.**

1. Белки плазмы крови, общая характеристика. Клинико-диагностическое значение определения белков плазмы.
2. Типы ферментов плазмы крови. Механизмы гипер- и гипоферментемии при патологии. Значимость определения трансаминаз и ЛДГ.
3. Белки острой фазы. Характеристика отдельных белков. Механизм развития острофазного ответа.
4. Иммунодефицитные состояния. Нарушения иммунного статуса - врожденные и приобретенные.

5. Значимость исследования параметров обмена железа. Железодефицитные состояния. Гемохроматоз.
6. Биохимические методы диагностики, мониторинга течения и лечения ДВС.
7. Биохимические исследования при кровоточивости (геморрагических диатезах).
8. Патология обмена желчных пигментов. Желтухи. Функциональные гипербилирубинемии. Биохимические методы исследования.
9. Синдром недостаточности пищеварения. Врожденные и приобретенные энзимопатии. Алиментарная ферментопатия. Нарушение полостного, пристеночного, внутриклеточного пищеварения, диспепсии. Дисахаридазная недостаточность.
10. Основные синдромы при заболеваниях гепатобилиарной системы.

#### **А семестр.**

1. Энергообеспечение сердечной мышцы. Энергетика сердца в норме. Источники восстановительных эквивалентов. Окислительное фосфорилирование и креатинфосфокиназный механизм. Влияние усиления нагрузок на сердце на использование субстратов. АТФ и ишемическое повреждение.
2. Роль кальция в регуляции процессов обмена и сокращения сердечной мышцы. Кальций  
- кальмодулин. Кальций - посредник в реализации гормональных стимулов, регулятор обменных превращений в миокарде. Кальций и ишемия миокарда. Пути поступления, последствия перегрузки.
3. Диурез и его нарушения, биохимические исследования и клинко-диагностическая значимость.
4. Современные методы диагностики онкологических заболеваний.
5. Клинико-биохимические изменения при осложнениях колоректального рака.
6. Онкомаркеры в диагностике.
7. Клинико-биохимические изменения при желудочно-кишечных кровотечениях опухолевой этиологии.
8. Наследственные и приобретенные ферментопатии. Влияние пищевых и лекарственных веществ.
9. Заболевания передающиеся наследственным путем, их диагностика.
10. Скрининг врожденных заболеваний у новорожденных. Пренатальная диагностика заболеваний.

#### **4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины**

**4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и формулировка компетенции

УК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских

исследований.

ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.

ПК-1 Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно- биологические и гематологические лабораторные исследования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	<i>Знать</i> физико-химические и биохимические методы анализа биосред организма; особенности протекания биохимических процессов у взрослого человека и ребенка, диагностически значимые нормы биохимических показателей здорового человека. <i>Уметь</i> использовать базовые технологии преобразования	<i>Не знает</i> физико-химические и биохимические методы анализа биосред организма; особенности протекания биохимических процессов у взрослого человека и ребенка, диагностически значимые нормы биохимических показателей здорового человека. <i>Не умеет</i> использовать базовые технологии преобразования	<i>Знает не в полном объеме</i> физико-химические и биохимические методы анализа биосред организма; особенности протекания биохимических процессов у взрослого человека и ребенка, диагностически значимые нормы биохимических показателей здорового человека. <i>Умеет не в полном объеме</i> использовать базовые технологии преобразования	<i>Знает с неточностями</i> физико-химические и биохимические методы анализа биосред организма; особенности протекания биохимических процессов у взрослого человека и ребенка, диагностически значимые нормы биохимических показателей	<i>Знает</i> физико-химические и биохимические методы анализа биосред организма; особенности протекания биохимических процессов у взрослого человека и ребенка, диагностически значимые нормы биохимических показателей здорового человека. <i>Умеет</i> использовать

	<p>информации; техники работы в сети Интернет; навыками использования биохимических констант для характеристики нормы и признаков болезни <i>Не владеет</i> учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; навыками использования карты метаболизма, биохимическими справочными материалами, лабораторным оборудованием.</p>	<p>боты в сети Интернет; навыками использования биохимических констант для характеристики нормы и признаков болезни <i>Не владеет</i> учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; навыками использования карты метаболизма, биохимическими справочными материалами, лабораторным оборудованием.</p>	<p>ия информации; техники работы в сети Интернет; навыками использования биохимических констант для характеристики нормы и признаков болезни <i>Владеет не в полном объеме</i> учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; навыками использования карты метаболизма, биохимическими справочными материалами, лабораторным оборудованием</p>	<p>лей здорового человека. <i>Умеет с неточностями</i> использовать базовые технологии преобразования информации; техники работы в сети Интернет ; навыкам и использования биохимических констант для характеристик и нормы и признаков в болезни <i>Владеет с неточностями</i> учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; навыками</p>	<p>ать базовые технологии и преобразования информации; техники работы в сети Интернет; навыками использования биохимических констант для характеристики нормы и признаков болезни <i>Владеет</i> учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; навыками использования карты метаболизма, биохимическими справочными материалами, лабораторным оборудованием.</p>
		37			

				использования карты метаболизма, биохимическими справочными материалами, лабораторным оборудованием.	
ОПК-2.2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека	<i>Знать</i> биофизическое и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток. <i>Уметь</i> анализировать биофизическое и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого	<i>Не знает</i> биофизическое и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток. <i>Не умеет</i> анализировать биофизическое и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма. <i>Не владеет</i> методами биофизически	<i>Знает не в полном объеме</i> биофизическое и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток. <i>Умеет не в полном объеме</i> анализировать биофизическое и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма. <i>Владеет не в</i>	<i>Знает с неточностями</i> биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток. <i>Умеет с неточностями</i> анализировать биофизич	<i>Знает</i> биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток. <i>Умеет</i> анализировать биофизические и физико-математические механизмы

	<p>го организма. <i>Владеть</i> методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.</p>	<p>х, биохимически, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.</p>	<p><i>полном объеме</i> методами биофизически, биохимически, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.</p>	<p>еские и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма. <i>Владеет с неточностями</i> методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.</p>	<p>возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма. <i>Владеет</i> методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.</p>
--	--	--	---	--	---

<p>ОПК-5.1. Понимает возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Знать</i> основные клинико-диагностические показатели состава крови, слюны и мочи у здорового человека, принципы биохимического анализа. <i>Уметь</i> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет.</p> <p><i>Владеть</i> оценкой данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики их жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики заболеваний.</p>	<p><i>Не знает</i> основные клинико-диагностические показатели состава крови, слюны и мочи у здорового человека, принципы биохимического анализа. <i>Не умеет</i> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет. <i>Не владеет</i> оценкой данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики заболеваний.</p>	<p><i>Знает не в полном объеме</i> основные клинико-диагностические показатели состава крови, слюны и мочи у здорового человека, принципы биохимического анализа. <i>Умеет не в полном объеме</i> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет. <i>Владет не в полном объеме</i> оценкой данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики заболеваний</p>	<p><i>Знает с неточностями</i> основные клинико-диагностические показатели и состава крови, слюны и мочи у здорового человека, принцип ы биохимического анализа. <i>Умеет с неточностями</i> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет. <i>Владет с неточностями</i> оценкой данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики</p>	<p><i>Знает</i> основные клинико-диагностические показатели состава крови, слюны и мочи у здорового человека, принципы биохимического анализа. <i>Умеет</i> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет. <i>Владет</i> оценкой данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики заболеваний.</p>
---	---	---	---	--	---

				заболеваний.	
ПК-1.3. Способен использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации и по биологическим объектам	<i>Знать</i> теоретические и методологические основы биохимии <i>Уметь</i> воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические подходы для решения задач медицинской биологич	<i>Не знает</i> теоретические и методологические основы биохимии <i>Не умеет</i> воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические подходы для решения задач медицинских исследований.	<i>Знает не в полном объеме</i> теоретические и методологические основы биохимии <i>Умеет не в полном объеме</i> воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические подходы для решения задач медицинских биологических	<i>Знает с неточностями</i> теоретические и методологические основы биохимии <i>Умеет с неточностями</i> воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические	<i>Знает</i> теоретические и методологические основы биохимии <i>Умеет</i> воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические подходы для решения задач ме-

	еских исследований. <i>Владеет</i> навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии.	<i>Не владеет</i> навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии.	исследований. <i>Владеет не в полном объеме</i> навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии.	подходы для решения задач микробиологических исследований. <i>Владеет с неточностями</i> навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии.	микробиологических исследований. <i>Владеет</i> навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии.
--	--	--	---	--	---

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осу-	<i>Знать</i> физико-химические и биохимические методы анализа биосред организма; особенности протекания биохимических процессов у взрослого человека и ребенка,	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

<p>ществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</p>	<p>диагностически значимые нормы биохимических показателей здорового человека.  <i>Уметь</i> использовать базовые технологии преобразования информации; техники работы в сети Интернет; навыками использования биохимических констант для характеристики нормы и признаков болезни  <i>Владеть</i> учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет;          навыками использования карты метаболизма, биохимическими справочными материалами, лабораторным оборудованием.</p>	
<p>ОПК-2.2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека</p>	<p><i>Знать</i> биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток.  <i>Уметь</i> анализировать биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма.  <i>Владеть</i> методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.</p>	<p>Оценочные материалы открытого и закрытого типа</p>

<p>ОПК-5.1. Понимает возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Знать</i> основные клинико-диагностические показатели состава крови, слюны и мочи у здорового человека, принципы биохимического анализа. <i>Уметь</i> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет. <i>Владеть</i> оценкой данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и биохимической диагностики заболеваний.</p>	<p>Оценочные материалы открытого и закрытого типа</p>
<p>ПК-1.3. Способен использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам</p>	<p><i>Знать</i> теоретические и методологические основы биохимии <i>Уметь</i> воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические подходы для решения задач ме- дико-биологических исследований. <i>Владеть</i> навыками работы с автоматиче- скими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хромато-графии.</p>	<p>Оценочные материалы открытого и закрытого типа</p>

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

	<b>Основная литература</b>	
<b>1</b>	Биологическая химия [Текст] : учебник/ С. Е. Северин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МИА, 2015. - 495,[1] с. : ил.	1096
<b>2</b>	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html</a>	Неограниченный доступ
	<b>Дополнительная литература</b>	
<b>1</b>	Акбашева, О. Е. Биологическая химия : учебное пособие / О. Е. Акбашева, И. А. Позднякова ; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2016. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105843">https://e.lanbook.com/book/105843</a>	Неограниченный доступ
<b>2</b>	Северин, С. Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами / под ред. С. Е. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3027-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html</a>	Неограниченный доступ
<b>3</b>	Губарева, А. Е. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др. ] ; под ред. А. Е. Губаревой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html</a>	Неограниченный доступ
<b>4</b>	Биологическая химия: рук-во к самост. работе: в 2-х ч.- Ч. 1. / ГОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т Росздрава" ; авт. коллектив: Ф. Х. Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина [и др.]. - Уфа, 2010. - 176 с.	725
<b>5</b>	Биологическая химия: рук-во к самост. работе: в 2-х ч. - Ч. 2 / ГОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т Росздрава"; авт. коллектив: Ф. Х. Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина [и др.]. - Уфа, 2010. - 173 с.	707
<b>6</b>	Биохимический практикум [Текст] : в 2-х ч. - Ч. 1 / ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. – Уфа, 2014. - 162 с.	1092
<b>7</b>	Биохимический практикум [Текст]: в 2-х ч.- Ч. 2 / ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ (Уфа); сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. – Уфа, 2014. - 153 с.	1089
<b>8</b>	Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ершов Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :	Неограниченный доступ

	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html</a>	
9	Ткачук, В. А. Клиническая биохимия : учебное пособие / Под ред. В. А. Ткачука - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-0733-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407332.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407332.html</a>	Неограниченный доступ
10	Тарабрин, В. В. Биологическая химия : методические указания / В. В. Тарабрин. — Самара : СамГАУ, 2021. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/222272">https://e.lanbook.com/book/222272</a>	Неограниченный доступ
11	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Текст] : в 2-х ч. -Ч. 1 / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов. - Уфа, 2016.- 149 с .	479
12	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Электронный ресурс] : в 2-х ч. - Ч. 1. / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2016. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib629.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib629.pdf</a> .	Неограниченный доступ
13	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Текст] : в 2-х ч.- Ч. 2. / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ (Уфа); сост. Ф. Х. Камилов. - Уфа, 2016. - / сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. - 119 с.	480
14	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Текст] : в 2-х ч.- Ч. 2. / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2016. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib630.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib630.pdf</a> .	Неограниченный доступ
15	Хомутова, Е. В. Биологическая химия : методические указания / Е. В. Хомутова. — Донецк : ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2019. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/170497">https://e.lanbook.com/book/170497</a>	Неограниченный доступ
16	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>
17	База данных «Электронная учебная библиотека»	<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>
18	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

### 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 30.05.01 Медицинская биохимия	<b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра биологической химии : Учебная аудитория № 248</b> для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 2. Учебная аудитория № 248

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

<http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

<https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

<https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

<https://www.ras.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)

<https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

<http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

<https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

<http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

<https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

<https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

<http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

<https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

[www.jaypeedigital.com](http://www.jaypeedigital.com) - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

<https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	2500	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</b> – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	600	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Special Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
6.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и	Организации веб-	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

	проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)			
7.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle ЗКЛ</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
8.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
10.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
12.	Права на программу для ЭВМ "Информационная система управления вузом" (ИСУУ)	в составе ЭИОС БГМУ	1	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»	Кафедры подразделения Университета и