

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2025 14:41:10

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db7e5a4e71d6ee

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

Кафедра биологической химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
/ В.Е. Изосимова

2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОХИМИЯ**

Уровень образования

Высшее – *специалитет*

Специальность

31.05.02 Педиатрия

Квалификация

Врач-педиатр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. №965;
- 2) Профессиональный стандарт «Врач-педиатр участковый», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «27» марта 2017 г. № 306н;
- 3) Учебный план по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «29» апреля 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биологической химии от «19» марта 2025 г., протокол № 8.

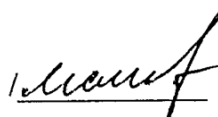
Заведующий кафедрой



Ш.Н. Галимов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности 31.05.02 Педиатрия «27» марта 2025 г., протокол № 7.

Председатель УМС
по специальности 31.05.02 Педиатрия



В.А. Малиевский

Разработчик:

1. Меньшикова И.А., к.м.н., доцент, доцент кафедры биологической химии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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	4
2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины	8
2.1. Типы задач профессиональной деятельности	8
2.2. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	8
3. Содержание рабочей программы	13
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	13
3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	13
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	20
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины	21
3.5. Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины	22
3.6. Лабораторный практикум	25
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	27
4. Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	31
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	31
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	38
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	40
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины	42
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	45
6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	45
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	46
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	48
Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	
Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	50
Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности	52

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

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

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 (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	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.	Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.
	УК-1.3. Использует практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности	Знать метод исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем. Уметь применять методы исследования проблемы профессиональной деятельности

	сти; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.	с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем. Владеть методами исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1. Понимает: анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека.	Знать: анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека. Уметь применять знания по анатомии, гистологии, эмбриологии, топографической анатомии, физиологии, патологической анатомии и физиологии органов и систем человека. Владеть знаниями по анатомии, гистологии, эмбриологии, топографической анатомии, физиологии, патологической анатомии и физиологии органов и систем человека.
	ОПК-5.2. Оценивает основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.	Знать способы оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека. Уметь оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека. Владеть методами оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека.
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1. Понимает возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной без-	Знать возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности. Уметь использовать возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-

	опасности в профессиональной деятельности.	коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности. Владеть методами использования справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методикой поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современной медико-биологической терминологией; основ информационной безопасности в профессиональной деятельности.
	ОПК-10.2. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользуется современной медико-биологической терминологией; осваивает и применяет современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	Знать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществления эффективного поиска информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; использования современной медико-биологической терминологии; освоения и применения современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. Уметь применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществления эффективного поиска информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; использовать современную медико-биологическую терминологию; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. Владеть методами изучения современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; осуществления эффективного поиска информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности.

		ной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; использования современной медико-биологической терминологии; освоения и применения современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной без-опасности.
ПК-1.Способность обследовать детей с целью установления диагноза	ПК-1.1. Собирает анамнез жизни ребенка (включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информацию о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком.	Знать способы получения информации об анамнезе жизни ребенка (включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информации о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком. Уметь получать информацию об анамнезе жизни ребенка, включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информации о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком. Владеть методом получения информации об анамнезе жизни ребенка, включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информации о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком.
	ПК-1.4. Направляет детей на лабораторное обследование в соответствии с действующими клиническими рекомендациями (протоколами лечения), порядками оказания медицинской помощи и с учетом стандартов медицинской помощи и оценивает их результаты.	Знать методы оценивания результатов лабораторных обследований. Уметь интерпретировать результаты лабораторных обследований. Владеть навыками оценивания результатов лабораторных обследований.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:

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

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

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	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. УК-1.3. Использует практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.		Знать: способы получения новых знаний на основе анализа, синтеза и др. Уметь: собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области. Владеть: методами поиска информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Собеседование по ситуационным задачам. Коллоквиум
2.	ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1. Понимает: анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека.	ТФ А/01.7. Обследование детей с целью установления диагноза	Знать: патохимию органов и систем. Уметь: определять и интерпретировать наличие белка в моче при протеинурии, специфичность и термоллабильность слюны, влияние	Собеседование по ситуационным задачам. Реферат. Тестирование письменное и компьютерное.

	нальных задач	ОПК-5.2. Оценивает основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.		активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны, содержание витамина С в моче для оценки обеспеченности витамином, все виды кислотности и патологические компоненты (молочную кислоту, кровь, желчные кислоты и пигменты) желудочного сока; определять в моче патологические компоненты: глюкозу, ацетоновые тела, кровяные пигменты, желчные пигменты и кислоты; решать ситуационные задачи. Владеть: методами определения и интерпретации биохимических показателей в биологических жидкостях.	Коллоквиум
3.	ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1. 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	Знать: методику поиска информации в различных базах данных. Уметь: Определять и интерпретировать наличие белка в моче, специфичность и термоллабильность слюны, влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны, содержание витамина С в моче для оценки обеспеченности витамином, все	Собеседование по ситуационным задачам. Коллоквиум

		ОПК-10.2. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользуется современной медико-биологической терминологией; осваивает и применяет современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.		виды кислотности и патологические компоненты желудочного сока; определять в моче патологические компоненты; решать ситуационные задачи. Владеть: методами современной медико-биологической терминологией; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	
4	ПК-1. Способность обследовать детей с целью установления диагноза	ПК-1.1. Собирает анамнез жизни ребенка (включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информацию о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком.	ТФ А/01.7. Обследование детей с целью установления диагноза	Знать: методы сбора и анализа жалоб пациента, данных анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований. Уметь: интерпретировать наличие белка в моче при протеинурии,	Собеседование по ситуационным задачам. Реферат. Тестирование письменное и компьютерное.

		ПК-1.4. Направляет детей на лабораторное обследование в соответствии с действующими клиническими рекомендациями (протоколами лечения), порядками оказания медицинской помощи и с учетом стандартов медицинской помощи и оценивает их результаты.		активность амилазы слюны, содержание витамина С в моче, все виды кислотности и патологические компоненты желудочного сока; патологические компоненты мочи. Владеть: методами сбора и анализа жалоб пациента, данных анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований.	
--	--	---	--	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Название тем лабораторных занятий учебной дисциплины и формы контроля	Объем по семестрам	
		3	4
1	2	3	4
1.	Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	
2.	Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	3	
3.	Простые и сложные белки / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4	

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

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

3.6. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
-------	------------	---	---------------------------------	-------------

1	2	3	4	5
1.	3	Строение, свойства и функции белков	Количественное определение белка сыворотки крови биуретовым методом. Высаливание белков сыворотки крови сернокислым аммонием. Осаждение белков при кипячении. Осаждение белков солями тяжелых металлов. Осаждение белков органическими кислотами Осаждение белков концентрированной азотной кислотой (проба Геллера). Выделение муцина слюны и определение в нем углеводного компонента. Выделение казеиногена из молока. Гидролиз казеина и открытие в гидролизате фосфорной кислоты. Определение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови турбидиметрическим методом.	13
2.	3	Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	Сравнение действия ферментов и минеральных катализаторов: разложение перекиси водорода неорганическим катализатором и ферментом. Специфичность ферментов. Термолабильность ферментов. Влияние реакции среды (оптимум pH) на действие ферментов слюны. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы ротовой полости. Конкурентное торможение сукцинатдегидрогеназы малоновой кислотой. Определение активности амилазы ротовой полости по Вольгемуту. Качественные реакции на инсулин. Качественные реакции на адреналин. Качественные реакции на тироксин. Количественное определение содержания адреналина в сыворотке крови (слюне). Качественные реакции на фолликулин (эстрон) с концентрированной серной кислотой. Качественные реакции на 17- кетостероиды в моче.	15
3.	3	Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика	Определение pH слюны. Определение в слюне роданистых солей. Определение кислотности желудочного сока. Обнаружение в желудочном соке летучих жирных кислот. Качественная реакция на молочную кислоту. Обнаружение желчи в желудочном соке. Количественный анализ желудочного сока. Качественная реакция на витамин А с хлорным железом. Качественные реакции на витамин Д реакция с серной кислотой).	15

			Качественная реакция на витамин Е с азотной кислотой. Качественная реакции на витамин РР с гидросульфитом натрия. Качественная реакции на витамин РР с раствором уксусно-кислой меди. Реакция восстановления рибофлавина. Качественная реакция на витамин В₆. Количественное определение аскорбиновой кислоты по Тильмансу (в картофеле, капусте, лекарственных растениях). Определение содержания аскорбиновой кислоты в моче и слюне. Определение активности цитохромоксидазы.	
4.	3	Обмен углеводов	Определение концентрации глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом. Качественное обнаружение глюкозы в моче при помощи индикаторной бумаги «Глюкотест».	9
5.	4	Обмен липидов	Качественные реакции на определение кетоновых тел в сыворотке крови и моче. Определение содержания общего холестерина в сыворотке крови и плазме ферментативным колориметрическим методом. Определение холестерина в ЛПВП, ЛПНП и ЛПОНП. Расчет коэффициента атерогенности.	9
5.	4	Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	Колориметрический метод определения активности аспартат- и аланинаминотрансфераз в сыворотке крови. Количественное определение мочевины в сыворотке крови и моче ферментативным методом. Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке крови по методу Мюллера-Зейферта. Количественное определение мочевой кислоты в моче. Количественное определение билирубина в сыворотке крови.	21
6.	4	Биохимия тканей организма.	Определение содержания альбумина в сыворотке крови. Определение содержания гемоглобина в крови. Определение времени рекальцификации плазмы крови. Определение содержания фибриногена плазмы крови. Пробы на коллоидоустойчивость белков в сыворотке крови: а) тимоловая; б) Вельтмана. Количественное определение креатинина в сыворотке крови и моче.	22
		Итого		104

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семест-	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРО	Всего часов
-------	-----------	---	----------	-------------

	ра			
1	2	3	4	5
1.	3	Строение, свойства и функции белков	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков; решение ситуационных задач; выполнение лабораторных работ; заслушивание докладов по УИРС, рефератов	4,5
2.		Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков; решение ситуационных задач; выполнение лабораторных работ; заслушивание докладов по УИРС, рефератов	4,5
3.		Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков; решение ситуационных задач; выполнение лабораторных работ; заслушивание докладов по УИРС, рефератов	4,5
4.		Обмен углеводов	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков; решение ситуационных задач; выполнение лабораторных работ; заслушивание докладов по УИРС, рефератов	4,5
ИТОГО часов в семестре:				18
1.	4	Обмен липидов	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков; решение ситуационных задач; выполнение лабораторных работ; заслушивание докладов по УИРС, рефератов	6
2.		Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков; решение ситуационных задач; выполнение лабораторных работ; заслушивание докладов по УИРС, рефератов	6

3.		Биохимия тканей организма. Подготовка к промежуточному контролю (экзамен)	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков; решение ситуационных задач; выполнение лабораторных работ; заслушивание докладов по УИРС, рефератов	6
ИТОГО часов в семестре:				18
Всего часов на аудиторную СР				36

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Строение, свойства и функции белков	конспектирование источников, работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка к занятиям; подготовка к лекциям; подготовка к тестированию, подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам); подготовка и написание рефератов; подготовка к участию в научно-практических конференциях	4,5
2.		Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	конспектирование источников, работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка к занятиям; подготовка к лекциям; подготовка к тестированию, подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам); подготовка и написание рефератов; подготовка к участию в научно-практических конференциях	4,5
3.		Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика	конспектирование источников, работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка к занятиям; подготовка к лекциям; подготовка к тестированию, подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам); подготовка и написание рефератов; подготовка к участию в научно-практических конференциях	4,5
4.		Обмен углеводов	конспектирование источников, работа с	4,5

			электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка к занятиям; подготовка к лекциям; подготовка к тестированию, подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам); подготовка и написание рефератов; подготовка к участию в научно-практических конференциях	
ИТОГО часов в семестре:				18
1.	4	Обмен липидов	конспектирование источников, работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка к занятиям; подготовка к лекциям; подготовка к тестированию, подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам); подготовка и написание рефератов; подготовка к участию в научно-практических конференциях	6
2.		Обмен белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. Интеграция и регуляция обмена веществ	конспектирование источников, работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка к занятиям; подготовка к лекциям; подготовка к тестированию, подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам); подготовка и написание рефератов; подготовка к участию в научно-практических конференциях	6
3.		Биохимия тканей организма. Подготовка к промежуточному контролю (экзамен)	конспектирование источников, работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка к занятиям; подготовка к лекциям; подготовка к тестированию, подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам); подготовка и написание рефератов; подготовка к участию в научно-практических конференциях	6
ИТОГО часов в семестре:				18
Всего часов на внеаудиторную СР				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр 3

1. Классификация белков. Протеины и протеиды. Характеристика отдельных классов белков: альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины и глютелины и протеиноиды.

2. Железосодержащие хромопротеины. Строение, свойства и биологическая роль гемоглобина. Производные гемоглобина, особенности их строения и значение. Формы гемоглобина (Р, F, A, S и др.) гемоглобинопатии.
3. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса. Скорость ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментена. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и pH.
4. Основные пищевые вещества. Биологическая ценность различных белков. Суточная потребность. Незаменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Нарушение белкового питания. Понятие о квашиоркоре.
5. Витамин B1, строение, потребность, участие в обмене веществ, проявление авитаминоза. Тиаминдифосфат, структура и функции. Тиаминовые ферменты.
6. Макроэргические соединения. Типы макроэргических соединений (фосфатные, тиосульфатные). Строение нуклеозидтрифосфатов. АТФ как универсальный макроэрг. Структура и биологическая роль креатинфосфата. Синтез креатина и креатинфосфата.
7. Цикл трикарбоновых кислот. Парциальные реакции цикла Кребса, их химизм, ферменты. Связь с процессами окислительного фосфорилирования. Понятие о субстратном фосфорилировании. Энергетическая эффективность и регуляция цикла трикарбоновых кислот.
8. Гликолиз. Характеристика отдельных этапов. Ферменты и ключевые ферменты. Энергетическая ценность. Распространение и биологическая роль гликолиза. Регуляция гликолиза.
9. Кетоновые тела. Механизм биосинтеза. Биологическая роль. Причины и последствия возникновения кетонемии (ацетонемии) и кетонурии (ацетонурии). Резистентность и склонность к кетозу у детей.
10. Этерификация холестерина в плазме крови и в клетках (ЛХАТ, АХАТ). Особенности метаболизма холестерина в коже, половых железах, коре надпочечников и печени. Синтез желчных кислот. Структура первичных и вторичных желчных кислот. Парные желчные кислоты. Выведение холестерина из организма. Биологическая роль и кругооборот желчных кислот.

Семестр 4

1. Образование и обезвреживание аммиака. Синтез и распад глутамина. Обезвреживание аммиака почках и печени. Биосинтез мочевины. Этапы орнитинового цикла. Связь орнитинового цикла с циклом трикарбоновых кислот.
2. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: происхождение атомов пуринового кольца, начальная стадия биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Дополнительные пути синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия и подагра.
3. Репликация ДНК, условия, ее этапы: инициация, элонгация, терминация. ДНК-полимеразы. Репликативная вилка.
4. Строение, синтез и метаболизм йодтиронинов, их влияние на обмен веществ. Роль йодтиреоглобулина. Регуляция высвобождения. Гипо- и гипертиреозы в детском возрасте.
5. Система гемостаза. Характеристика основных функционально-структурных компонентов гемостаза: эндотелия сосудов, тромбоцитов, плазменных факторов свертывания крови. Витамин К, структура. К-витаминозависимые факторы, роль витамина К в их посттрансляционной модификации, γ -карбоксиглутаминовая кислота.
6. Сахарный диабет. Типы, причины возникновения и основные проявления. Нарушения метаболизма при сахарном диабете, обмена углеводов, липидов, аминокислот. Механизмы возникновения кетонемии, кетонурии, гиперхолестеринемии, гипергликемии и других нарушений при сахарном диабете. Гликозилированные белки. Их значение при возникновении ан-

гиопатии, сахарные кривые в диагностике диабета.

7. Биохимия печени. Роль печени в обмене белков, углеводов, липидов. Экскреторная функция печени. Химический состав желчи. Первичные и вторичные желчные кислоты. Функциональные пробы, отражающие экскреторную функцию печени.

8. Химический состав мышц: важнейшие белки (миозин, актин, актомиозин, тропонин) и экстрактивные вещества. Биосинтез креатина, обмен креатинфосфата. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.

9. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) в биологических мембранах. Свободнорадикальный механизм ПОЛ. Роль процессов ПОЛ в норме и при патологии. Антиоксиданты и антиоксидантные ферменты (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, глутатионтрансфераза).

10. Проведение и передача нервного импульса. Потенциал покоя и потенциал действия. Строение синапсов, синаптическая передача. Нейротрансмиттеры: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, γ -аминомасляная кислота, глицин, гистамин. Нейропептиды. Механизмы памяти.

Примерная тематика рефератов

Семестр № 3,4

1. Глюкуроновый путь обмена глюкозы.
2. Биохимические аспекты ожирения.
3. Апопротеины: характеристика, клинико-диагностическое значение определения.
4. Функции и обмен сфинголипидов.
5. Фолдинг белков: роль шаперонов в формировании и поддержании нативной конформации белковых молекул.
6. Особенности синтеза белка в митохондриях.
7. Рибозимы – биологические катализаторы небелковой природы.
8. Молекулярные механизмы действия антибиотиков-ингибиторов матричных синтезов.
9. Особенности рецепторной системы и внутриклеточной передачи регуляторных сигналов инсулина.
10. Современные представления о структуре и свойствах интерлейкинов.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1. Способность обследовать детей с целью установления диагноза.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Неудовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации; метод исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации; применять методы исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разрабатывать стратегии действий для решения профессиональных	При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

	проблем. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации; методами исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.				
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	Знать анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека; способы оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека. Уметь применять знания по анатомии, гистологии, эмбриологии, топографической анатомии, физиологии, патологической анатомии и физиологии органов и систем человека; оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в	При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

	организме человека. Владеть знаниями по анатомии, гистологии, эмбриологии, топографической анатомии, физиологии, патологической анатомии и физиологии органов и систем человека; методами оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека.				
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	Знать возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности; современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществления эффективного поиска информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; использования современной медико-	При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

	биологической терминологии; освоения и применения современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. Уметь использовать возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности; применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществления эффективного поиска информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; использовать современную медико-биологическую терминологию; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные				
--	--	--	--	--	--

	технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. Владеть методами использования справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методикой поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современной медико-биологической терминологией; основ информационной безопасности в профессиональной деятельности; методами изучения современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; осуществления эффективного поиска информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; использования современной медико-биологической терминологии; освоения и применения современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности с учетом основных				
--	--	--	--	--	--

	требований информационной безопасности.				
ПК-1. Способность обследовать детей с целью установления диагноза	Знать способы получения информации об анамнезе жизни ребенка (включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информации о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком. Уметь получать информацию об анамнезе жизни ребенка, включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информации о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком. Владеть методами получения информации об анамнезе жизни ребенка, включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информации о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком.	При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

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

стижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т)
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.	Применяет методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.	АМИНОКИСЛОТЫ, ПРИДАЮЩИЕ БЕЛКАМ ОСНОВНЫЙ ХАРАКТЕР а) цистеин и метионин б) аргинин и лизин в) триптофан и фенилаланин г) лейцин и изолейцин
УК-1.3. Использует практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.	Изучает проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разрабатывает стратегии действий для решения профессиональных проблем.	АБСОЛЮТНОЙ СПЕЦИФИЧНОСТЬЮ ОБЛАДАЕТ а) протеиназа б) липаза в) уреазы г) α -амилаза
ОПК-5.1. Понимает: анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека.	Знает анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека.	ФЕРМЕНТЫ, КАТАЛИЗИРУЮЩИЕ НЕОБРАТИМЫЕ РЕАКЦИИ ГЛИКОЛИЗА: а) гексокиназа б) альдолаза в) фосфофруктокиназа г) пируваткиназа
ОПК-5.2. Оценивает основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.	Оценивает основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.	НАСЛЕДСТВЕННОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ – ДЕФЕКТНЫЙ ФЕРМЕНТ (СОПОСТАВЬТЕ) 1. фенилкетонурия 2. алкаптонурия 3. болезнь Гирке 4. альбинизм а) глюкозо-6-фосфатаза б) тирозиназа в) фенилаланингидроксилаза г) гомогентизиназа
ОПК-10.1. Понимает возможности справочно-	Использует справочно-информационные системы и	НАЙДИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ РЕАКЦИЯМИ И

информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности.	профессиональные базы данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности.	ФЕРМЕНТАМИ, КАТАЛИЗИРУЮЩИМИ ЭТИ РЕАКЦИИ: 1. $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow$ декстрины $\rightarrow$ мальтоза 2. $(C_6H_{10}O_5)_n + H_3PO_4 \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n-1} +$ глюкозо-1-фосфат 3. $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n-1} +$ глюкоза 4. $(C_6H_{10}O_5)_n + \text{УДФ-глюкоза} \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_{n+1} + \text{УДФ}$ а) α-амилаза б) фосфоорилаза в) γ-амилаза г) гликогенсинтетаза
ОПК-10.2. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользуется современной медико-биологической терминологией; осваивает и применяет современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользуется современной медико-биологической терминологией; осваивает и применяет современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС – РЕГУЛЯТОРНЫЙ ФЕРМЕНТ (СОПОСТАВЬТЕ) 1. биосинтез холестерина 2. β-окисление жирных кислот 3. биосинтез кетонных тел 4. биосинтез жирных кислот а) карнитинацилтрансфераза б) ГМГ-КоА-синтетаза в) ацетил-КоА-редуктаза г) ГМГ-КоА-редуктаза
ПК-1.1. Собирает анамнез жизни ребенка (включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информацию	Собирает информации об анамнезе жизни ребенка (включая информацию о перенесенных заболеваниях и хирургических вмешательствах, профилактических прививках), информации о	ПРИЧИНОЙ ЦЕРЕБРОЗИДОЗА ЯВЛЯЕТСЯ а) отсутствие фосфолипазы б) отсутствие ферментов, расщепляющих цереброзиды в) отсутствие липопротеинлипазы

о родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком.	родителях, ближайших родственниках и лицах, осуществляющих уход за ребенком.	г) усиление образования церебровидов
ПК-1.4. Направляет детей на лабораторное обследование в соответствии с действующими клиническими рекомендациями (протоколами лечения), порядками оказания медицинской помощи и с учетом стандартов медицинской помощи и оценивает их результаты.	Знает методы оценивания результатов лабораторных обследований. Умеет интерпретировать результаты лабораторных обследований. Владеет навыками оценивания результатов лабораторных обследований.	ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГИПЕРТИРЕОЗА У ДЕТЕЙ а) повышение основного обмена б) повышение температуры тела в) усиление катаболизма белков г) гипогликемия

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биохимия : учебник, 5-е изд. , испр. и доп.	Л.В. Авдеева [и др.]	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html	Неограниченный доступ	20
2.	Биологическая химия: учебник, 2-е изд., перераб. и доп.	С.Е. Северин [и др.]	М.: МИА, 2015. - 495 с.	1096	20
3.	Биохимия: учебник, 5-е изд., испр. и доп.	Е.С. Северин	М.: Гэотар Медиа, 2019. - 768 с. ЭБС «Консультант студента» https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html	Неограниченный доступ	20

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Количество Экземпляров
-------	--------------	-----------	--------------------	------------------------

				в библио- теке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биологическая химия: учебное пособие	О.Е. Акбашева, И.А. Позднякова.	Томск : Издательство СибГМУ, 2016. - 220 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biologicheskaya-himiya-5028078	Неограниченный доступ	20
2.	Биологическая химия: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по медицинским специальностям	В.В. Лелевич [и др.]	Гродно: ГрГМУ, 2015. - 380 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biologicheskaya-himiya-12032711	Неограниченный доступ	20
3.	Биохимические функции витаминов. Классификация и номенклатура ферментов: Учебное пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов	Е.В. Шахристова [и др.]	Томск: Издательство СибГМУ, 2020. - 89 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biohimicheskie-funkcii-vitaminov-klassifikaciya-i-nomenklatura-fermentov-10771525	Неограниченный доступ	20
4.	Биологическая химия: руководство к самостоятельной работе студентов: в 2-х ч. Ч. 1.	Ф. Х Камилов [и др.]	ГОУ ВПО «Баш.гос.мед.ун-т Росздрава»; авт. коллектив – Уфа, 2010. – Ч.1 - 176 с.	725	20
5.	Биологическая химия: руководство к самостоятельной работе студентов: в 2-х ч. Ч. 2.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	ГОУ ВПО «Баш.гос.мед.ун-т Росздрава»; авт. коллектив – Уфа, 2010. – Ч.2 - 173 с.	707	20
6.	Биологическая химия [Электронный ресурс]: руководство: в 2-х ч.	Ф. Х Камилов [и др.]	ГОУ ВПО БГМУ. - Уфа, 2010. БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib318.doc	Неограниченный доступ	20
7.	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудитор-	Ф. Х Камилов [и др.]	Авт. коллектив- Уфа: ГБОУ ВПО БГМУ МЗ РФ. – Ч.1. - 2014. - 162 с.	1092	20

	ной работы обучающихся по специальностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 1.				
8.	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы обучающихся по специальностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 2.	Ф. Х Камилов [и др.]	Авт. Коллектив - Уфа: ГБОУ ВПО БГМУ МЗ РФ. – Ч.2. - 2014. - 153 с.	1089	20
9.	Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических компонентов крови и мочи): учебное пособие	Е. А. Бородин	Благовещенск: Амурская ГМА, 2019. - 160 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biohimicheskij-diagnoz-fiziologicheskaya-rol-i-diagnosticheskoe-znachenie-biohimicheskikh-komponentov-krovi-i-mochi-13086088	Неограниченный доступ	20
10.	Биохимия и клиническая лабораторная диагностика	Е. А. Бородин	Благовещенск: Амурская ГМА, 2021. - 183 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biohimiya-i-klinicheskaya-laboratornaya-diagnostika-13086282	Неограниченный доступ	20
11.	Биохимия с упражнениями и задачами: учебник	А.И. Глухова, Е.С. Северин	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. ЭБС «Консультант студента»: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086	Неограниченный доступ	20
12.	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учебное пособие / под ред. А.Е. Губаревой.	А.Е. Губарева	М.: Гэотар Медиа, 2016. ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html	Неограниченный доступ	20
13.	Основы молеку-	Ю. А. Ершов	М.: ГЭОТАР Медиа,	Неогра-	

	лярной диагностики. Метабономика:		2016. ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html	ниченный доступ	20
14.	Биохимия: Учебное пособие	В.В. Лелевич [и др.]	Гродно: ГрГМУ, 2022. - 412 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biohimiya-15735834	Неограниченный доступ	20
15.	Обмен веществ в детском организме: учебное пособие по биологической химии для студентов педиатрического факультета	В.В. Лелевич [и др.]	Гродно: ГрГМУ, 2019. - 212 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/obmen-vecshestv-v-detskom-organizme-12053712	Неограниченный доступ	20
16.	Биохимия детского возраста: учебное пособие	В.Н. Мещанинов, Д.Л. Щербаков	Екатеринбург: УГМУ, 2017. - 190 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biohimiya-detskogo-vozrasta-14968839	Неограниченный доступ	20
17.	Биохимические функции гормонов: учебное пособие	О.Л. Носарева [и др.]	Томск: Издательство СибГМУ, 2021. - 73 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/biohimicheskie-funkcii-gormonov-10236049	Неограниченный доступ	20
18.	Сборник тестовых заданий по биохимии: в 2-х частях. Часть 2	Н.В. Канская [и др.]	Томск: Издательство СибГМУ, 2016. - 106 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/sbornik-testovyh-zadaniy-po-biohimii-v-2-h-chastyah-chast-2-5052010	Неограниченный доступ	20
19.	Сборник тестов и ситуационных задач по биологической химии. Ч. 1 : учебное пособие	Ш.Н. Галимов [и др.]	Министерство здравоохранения Российской Федерации, Башкирский государственный медицинский университет. - Уфа, 2021. - 139 с. -	Неограниченный доступ	20

			Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека» .- URL: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib778.1.pdf		
20.	Сборник тестов по биохимии для студентов лечебного и педиатрического факультетов: учебное пособие	Е. А. Степовая [и др.]	Томск: Издательство СибГМУ, 2017. - 127 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/sbornik-testov-po-biohimii-dlya-studentov-lechebnogo-i-pediatricheskogo-fakultetov-7628456	Неограниченный доступ	20
21.	Сборник ситуационных задач по биохимии: учебное пособие	О.А. Тимин [и др.]	Томск: Издательство СибГМУ, 2016. - 166 с. ЭБС «Букап»: https://www.books-up.ru/ru/book/sbornik-situacionnyh-zadach-po-biohimii-4987589	Неограниченный доступ	20
22.	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии обучающихся по специальностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 1.	Ф. Х Камилов [и др.]	Авт. коллектив.- Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. -Ч.1.- 2016. - 149 с.	479	20
23.	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии обучающихся по специальностям Лечебное дело, Педиатрия: в 2-х ч. Ч. 2.	Ф. Х Камилов, Ш. Н. Галимов, Н.Т. Карягина и др.	Авт. коллектив.- Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. -Ч.2.- 2016. - 119 с.	480	20
24.	Лекции по биохимии для студентов лечебного и педи-	Е.В. Шахристова [и др.]	Томск: Издательство СибГМУ, 2022. - 285 с. ЭБС «Букап»:	Неограниченный доступ	20

	атрического факультетов: учебное пособие		https://www.books-up.ru/ru/book/lekicii-po-biohimii-dlya-studentov-lechebnogo-i-pediatricheskogo-fakultetov-15006545		
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины					
Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВО	www.studmedlib.ru				
База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru				
Электронно-библиотечная система «Букап»	https://www.books-up.ru				

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся, лабораторного и инструментального оборудования: реактивов, наборов реагентов, пипеток, пробирок, колбочек, цилиндров, воронок, бюреток, мерной стеклянной посуды, аппаратуры для перегонки и экстракции, фарфоровых чашек со ступками, гомогенизаторов, весов торсионных, весов аналитических, дозаторов с переменным объемом, шуттель-аппарата, термостатов, сушильных шкафов, рН-метров, центрифуг, фотоэлектроколориметров, флюориметров, магнитных мешалок, при-боров для электрофореза, холодильников. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал.

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
-------	--	---	--

	образования), под- вида дополнитель- ного образования		
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 31.05.02 Педиатрия	Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра биологической химии: Учебная аудитория № 248 для проведения практических заня- тий, индивидуальных консульта- ций, текущего контроля и проме- жуточной аттестации. Оборудо- вание: учебная мебель на 25 ра- бочих мест, рабочее место препо- дателя (стол, стул), доска учеб- ная меловая, компьютер, мульти- медийный проектор, экран, стен- ды с учебно-методическими ма- териалами, демонстрационный и справочный материал	450008, Республика Башкорто- стан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 2. Учебная аудитория № 248

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные спра- вочные 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 - 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 корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

	Room	(российское ПО)			
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	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
12.	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
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

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

Прилагаются копии протоколов согласования последующих кафедр с данной кафедрой.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

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

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

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

полного освоения материала.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом и контрольной письменной работой или собеседованием по итогам выполнения работ в конце занятия. Практические занятия проводятся в виде лабораторных работ, также демонстрируется тематический видеоматериал. Самостоятельная работа студентов осуществляется с помощью графических схем по изучаемым темам, решением ситуационных задач, составлением метаболических схем. Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить его результаты; готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов, формируют способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике достижения естественно-научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

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

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

По окончании курса проводится экзамен, включающий:

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

Вопросы по учебной дисциплине включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

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

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