

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.07.2023 16:25:24

Уникальный программный ключ:

a562210a8a16111b9a111a0a821a07b1d13665849e6111b0c5a9e111b0e1

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

Кафедра биологической химии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень образования

Высшее – специалитет

Специальность

30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация

Врач-биохимик

Форма обучения

Очная

Для приема: 2023

Уфа — 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО 3 по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалитет), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №998 от 13.08.2020 г.

2) Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалитет), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» мая 2023 г., протокол № 5.

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №613н от «04» августа 2017 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-биохимик».

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры биологической химии от «17» 04 2023 г. Протокол № 7 .

Заведующий кафедрой



/ Галимов Ш.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело и 30.05.01 Медицинская биохимия от «24» апреля 2023 г., протокол № 8.

Председатель УМС

по специальностям

32.05.01 Медико-профилактическое дело и

30.05.01 Медицинская биохимия



/Галимов Ш.Н.

Разработчики:

Ш.Н. Галимов, заведующий кафедрой биологической химии

Н.Т. Карягина, доцент кафедры биологической химии

Г.М. Абдуллина, доцент кафедры биологической химии

Л.Р. Глазутдинова, ассистент 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	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	5
3.	Основная часть	7
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	7
3.2.	Разделы учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	8
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	9
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.6.	Лабораторный практикум	14
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	12
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	16
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.	16
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	18
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	19
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	19
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	22
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	22
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	22
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	23
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	24

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестре.

Цель изучения учебной дисциплины: состоит в формировании знаний о химическом составе живых организмов и химических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности человека. Изучение регуляторных механизмов обмена веществ, предупреждение и лечение заболеваний, овладении знаниями о молекулярных основах физиологических функций здорового человека, а также молекулярных основах патогенеза заболеваний человека, биохимических механизмах адаптации, а также принципами биохимических методов диагностики и контроля эффективности лечения и профилактики болезней.

К задачам изучения дисциплины следует отнести знания о механизмах формирования патологических процессов, методах их диагностики, лечения и профилактики совместно с другими медико-биологическими науками – анатомией, гистологией, физиологией биологическая химия формирует у студентов системные знания о строении и функционировании организма, вместе с патологической физиологией, патологической анатомией, фармакологией, клиническими дисциплинами.

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

Номер/ индекс компетенции, (или его части) и его содержание	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК- 1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи	<i>Знать</i> основную информацию по профессиональным научным проблемам. <i>Уметь</i> пользоваться картой метаболизма, биохимическими справочными материалами. <i>Владеть</i> биохимическим понятийным аппаратом.
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Владеет алгоритмом применения и оценки результатов использования медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач	<i>Знать</i> способы решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности. <i>Уметь</i> проводить простейшие химические исследования с анализом и оформлением результатов. <i>Владеть</i> алгоритмом применения и оценки результатов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен	ОПК-2.2. Умеет оценивать	<i>Знать</i> основные данные о

<p>выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p>	<p>морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.</p>	<p>химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и признаков патологии.</p> <p><i>Уметь</i> пользоваться картой метаболизма, биохимическими справочными материалами.</p> <p><i>Владеть</i> навыком объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма отдельных тканей и органов.</p>
--	---	---

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: медицинская, научно-исследовательская.

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

п / №	Номер/ индекс компетенции, (или его части) и его содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК- 1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи		Владение биохимическим понятийным аппаратом.	Коллоквиум, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, компьютерное тестирование, реферат.
2	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные	ОПК-1.3 Владеет алгоритмом применения и оценки	A/01.7, A/03.7, A/04.7, D/01.7	Определение содержания пировиноградной кислоты в моче, глюкозы,	Коллоквиум, собеседование по

	<p>медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>результатов использования медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач</p>		<p>холестерина (общий, холестерин ЛПНП, холестерин ЛПВП расчет индекса атерогенности), мочевины, мочевой кислоты и креатинина в сыворотке крови</p>	<p>ситуационным задачам, письменное тестирование, компьютерное тестирование, реферат.</p>
3	<p>ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p>	<p>ОПК-2.2. Умеет оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.</p>	<p>A/01.7, A/03.7, A/04.7, D/01.7</p>	<p>Клинико-диагностическое значение определения концентрации белка сыворотки крови, содержания альбуминов в сыворотке крови, протеинурии, содержание витамина С в растениях и в моче, видов кислотности и патологических компонентов желудочного сока, мочи; активности амилазы слюны и мочи, аланин- и аспаратаминотрансферазы, креатинкиназы, щелочной и кислой фосфатазы, лактатдегидрогеназы, каталазы крови; количественного определения глюкозы, холестерина и его фракций (с расчетом индекса атерогенности), мочевины, мочевой кислоты, креатинина, гемоглобина (гликозилированного</p>	<p>Коллоквиум, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, компьютерное тестирование, реферат.</p>

				гемоглобина), кальция, билирубина и его фракций.	
--	--	--	--	--	--

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры		
		№ III	№ IV	
		часов	часов	
1	2	3	4	
Контактная работа (всего), в том числе:	120/3,3	60	60	
Лекции (Л)	36/1	18	18	
Лабораторный практикум	84/2,3	42	42	
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе:	60/1,7	48	12	
<i>Реферат (Реф)</i>	9/0,25	9	0	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	27/0,75	25	2	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	16/0,44	14	2	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	8/0,22	0	8	
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Э)	36	36	
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	216	108	108
	ЗЕТ	6,0	3	3

3.2. Разделы учебной дисциплины «Биологическая химия» и компетенции, которые должны быть освоены при ее изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Строение, свойства и функции белков. Ферменты.	<p>1. Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков. Простые и сложные белки. Гликопротеины, нуклеопротеины.</p> <p>2. Сложные белки: хромопротеины, фосфопротеины, липопротеины. Биологические мембраны.</p> <p>3. Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков</p> <p>4. Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.</p> <p>5. Регуляция активности ферментов. Методы количественного определения ферментов. Изоферменты.</p>

			Основы медицинской энзимологии
2.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика.	1. Введение в обмен веществ. Анализ пищеварительных соков. 2. Биохимия питания. Витамины. 3. Энергетический обмен. Общие пути катаболизма. 4. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование
3.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Обмен углеводов.	1. Химия углеводов. Сахар крови. Обмен гликогена. 2. Дихотомическое окисление глюкозы. Глюконеогенез. 3. Апотомическое окисление глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция обмена углеводов (семинар).
4.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Обмен липидов	1. Строение, биологическая роль и обмен нейтрального жира. Обмен жирных кислот. 2. Обмен холестерина и сложных липидов. Регуляция обмена липидов.
5.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Обмен и функции белков, аминокислот, нуклеиновых кислот.	1. Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта. 2. Общие и специфические пути обмена аминокислот. 3. Конечные продукты обмена белков. Обезвреживание аммиака. Обмен нуклеопротеинов. 4. Матричные биосинтезы. Регуляция репликации, транскрипции, биосинтеза белка на клеточном уровне (семинар).
6.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Гормоны.	1. Интеграция обмена веществ и его регуляция. Общие свойства гормонов (семинар). 2. Гормоны белковой природы. Стероидные гормоны. Простагландины. Тканевые гормоны.
7.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Биохимия крови и печени.	1. Биохимия крови. Белки плазмы. Обмен хромопротеинов. 2. Биохимия печени. Желтухи.

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

п/ №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.	III	Строение, свойства и функции белков. Ферменты.	6		17	16	39	1,2,3,4,5 - письменное тестирование, устный опрос, 6 - компьютерное тестирование, коллоквиум
2.	III	Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика.	8		14	16	38	7,8,9,10 - письменное тестирование, устный опрос, 11 - компьютерное тестирование, коллоквиум
3.	III	Обмен углеводов.	4		11	16	31	12,13,14 - письменное тестирование, устный опрос, 15 - компьютерное тестирование, коллоквиум
4.	IV	Обмен липидов	4		8	3	15	16,17 - письменное тестирование, устный опрос, 17 - компьютерное тестирование, коллоквиум

5.	IV	Обмен и функции белков, аминокислот, нуклеиновых кислот.	6	16	3	25	18,19,20 - письменное тестирование, устный опрос, 21 - компьютерное тестирование, коллоквиум
6.	IV	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Гормоны.	4	10	3	17	21,22 - письменное тестирование, устный опрос, 23 - компьютерное тестирование, коллоквиум
7.	IV	Биохимия крови и печени.	4	8	3	15	24,25 - письменное тестирование, устный опрос,
		ИТОГО:	36	84	60	180	

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

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры	
		III	IV
1	2	3	4
1.	Введение в биохимию. Строение белков. Сложные белки. Физико-химические свойства белков.	2	
2.	Ферменты: строение, общие свойства. Основы кинетики ферментативных реакций.	2	
3.	Регуляция активности ферментов. Основы медицинской энзимологии.	2	
4.	Биохимия питания.	2	
5.	Витамины.	2	
6.	Общие пути катаболизма. Биоэнергетика. Макроэргические соединения.	2	
7.	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование.	2	
8.	Переваривание и всасывание углеводов. Обмен гликогена.	2	

9.	Обмен углеводов. Дихотомическое окисление глюкозы. Цикл Кори. Глюконеогенез. Апотомическое окисление глюкозы. Регуляция обмена углеводов.	2	
10.	Обмен простых липидов. Биосинтез ТАГ. Окисление глицерина в тканях. Окисление жирных кислот.		2
11.	Обмен липидов. Синтез жирных кислот. Синтез кетоновых тел в клетке, их биороль. Биосинтез холестерина в печени. Тканевой обмен фосфолипидов. Липотропные факторы.		2
12.	Обмен белков, аминокислот.		2
13.	Обмен аминокислот. Общие пути. Биосинтез мочевины.		2
14.	Матричные синтезы ДНК, РНК, белка.		2
15.	Регуляция обмена веществ. Классификация и молекулярные механизм действия гормонов.		2
16.	Гормоны белковой и стероидной природы.		2
17.	Биохимия крови. (Белки плазмы крови. Обмен железа).		2
18.	Биохимия печени. Обмен хромопротеинов. Желтухи.		2
	Итого	18	18

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

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Объем по семестрам	
		III	IV
1	2	3	4
1.	Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков. Простые и сложные белки. Гликопротеины, нуклеопротеины.	3	
2.	Сложные белки: хромопротеины, фосфопротеины, липопротеины. Биологические мембраны.	3	
3.	Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков	3	
4.	Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.	3	
5.	Регуляция активности ферментов. Методы количественного определения ферментов. Изоферменты. Основы медицинской энзимологии	3	
6.	Коллоквиум «Строение, свойства и функции белков. Ферменты».	2	
7.	Введение в обмен веществ. Анализ пищеварительных соков.	3	
8.	Биохимия питания. Витамины.	3	
9.	Энергетический обмен. Общие пути катаболизма.	3	

10.	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование (семинар).	3	
11.	Коллоквиум «Биохимия питания. Биоэнергетика».	2	
12.	Химия углеводов. Сахар крови. Обмен гликогена.	3	
13.	Дихотомическое окисление глюкозы. Глюконеогенез.	3	
14.	Апотомическое окисление глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция обмена углеводов (семинар).	3	
15.	Коллоквиум «Обмен углеводов».	2	
16.	Строение, биологическая роль и обмен нейтрального жира. Обмен жирных кислот.		3
17.	Обмен холестерина и сложных липидов. Регуляция обмена липидов.		3
18.	Коллоквиум «Обмен липидов».		2
19.	Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта. Общие и специфические пути обмена аминокислот		4
20.	Конечные продукты обмена белков. Обезвреживание аммиака.		3
21.	Обмен нуклеопротеинов.		4
22.	Матричные биосинтезы. Регуляция репликации, транскрипции, биосинтеза белка на клеточном уровне.		3
23.	Коллоквиум «Обмен и функции белков, аминокислот и нуклеиновых кислот». Компьютерное тестирование		2
24.	Интеграция обмена веществ и его регуляция. Общие свойства гормонов.		4
25.	Гормоны белковой природы. Стероидные гормоны. Простагландины. Тканевые гормоны		4
26.	Коллоквиум «Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Гормоны». Компьютерное тестирование		2
27.	Биохимия крови. Белки плазмы. Обмен хромопротеинов.		4
28.	Биохимия печени. Желтухи.		4
	Итого	42	42

3.6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	III	Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков.	Количественное определение белка сыворотки крови биуретовым методом.	1,5

		Простые и сложные белки. Гликопротеины, нуклеопротеины.		
2.	III	Сложные белки: хромопротеины, фосфопротеины, липопротеины. Биологические мембраны.	Выделение казеиногена из молока. Гидролиз казеина и открытие в гидролизате фосфорной кислоты.	0,8
3.	III	Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков	Высаливание белков сыворотки крови сернокислым аммонием. Осаждение белков при кипячении. Осаждение белков концентрированной азотной кислотой (проба Геллера). Очистка белков от низкомолекулярных примесей методом диализа.	1,3
4.	III	Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.	Сравнение действия ферментов и минеральных катализаторов: разложение перекиси водорода неорганическим катализатором и ферментом. Термолабильность ферментов.	0,75
5.	III	Регуляция активности ферментов. Методы количественного определения ферментов. Изоферменты. Основы медицинской энзимологии	Влияние реакции среды (оптимум pH) на действие ферментов слюны. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы ротовой полости.	1,0
6.	III	Коллоквиум «Строение, свойства и функции белков. Ферменты».		
7.	III	Введение в обмен веществ. Анализ пищеварительных соков.	Определение pH слюны. Определение в слюне роданистых солей. Определение кислотности желудочного сока. Обнаружение в желудочном соке летучих жирных кислот. Качественная реакция на молочную кислоту (проба Уфельмана). Обнаружение крови в желудочном соке. Обнаружение желчи в желудочном соке.	1,2
8.	III	Биохимия питания. Витамины.	Качественная реакция на витамин А с хлорным железом. 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	1,1

			восстановления рибофлавина. Качественная реакция на витамин В ₆ .	
9.	III	Энергетический обмен. Общие пути катаболизма.	Количественное определение пировиноградной кислоты в моче. Качественное определение активности сукцинатдегидрогеназы мышц.	1,2
10.	III	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование.		
11.	III	Коллоквиум «Биохимия питания. Биоэнергетика».		
12.	III	Химия углеводов. Сахар крови. Обмен гликогена.	Качественное обнаружение глюкозы в моче при помощи индикаторной бумаги «Глюкотест».	0,1
13.	III	Дихотомическое окисление глюкозы. Глюконеогенез.	Определение концентрации глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом.	0,6
14.	III	Аптомическое окисление глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция обмена углеводов.		
15.	III	Коллоквиум «Обмен углеводов».		
16.	IV	Строение, биологическая роль и обмен нейтрального жира. Обмен жирных кислот.	Количественное определение триацилглицеринов в сыворотке крови. Реакция на кетоновые тела (ацетон).	1,0
17.	IV	Обмен холестерина и сложных липидов. Регуляция обмена липидов.	Определение холестерина в ЛПВП, ЛПНП и ЛПОНП. Расчет коэффициента атерогенности.	0,9
18.	IV	Коллоквиум «Обмен липидов».		
19.	IV	Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта.	Количественное определение протеолитической активности желудочного сока по Ансену.	1,0
20.	IV	Общие и специфические пути обмена аминокислот.	Колориметрический метод определения активности аспарат- и аланинаминотрансфераз в сыворотки крови.	1,0
21.	IV	Конечные продукты обмена белков. Обезвреживание аммиака. Обмен нуклеопротеинов.	Количественное определение мочевины в сыворотке крови и моче ферментативным методом.	0,6
22.	IV	Матричные биосинтезы. Регуляция репликации, транскрипции,		

		биосинтеза белка на клеточном уровне.		
23.	IV	Коллоквиум «Обмен и функции белков, аминокислот и нуклеиновых кислот». Компьютерное тестирование		
24.	IV	Интеграция обмена веществ и его регуляция. Общие свойства гормонов.		
25.	IV	Гормоны белковой природы.	Качественные реакции на инсулин.	0,4
26.	IV	Стероидные гормоны. Простагландины. Тканевые гормоны.	Качественные реакции на фолликулин (эстрон) с концентрированной серной кислотой.	0,4
27.	IV	Коллоквиум «Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Гормоны». Компьютерное тестирование		
28.	IV	Биохимия крови. Белки плазмы. Обмен хромопротеинов.	Определение содержания альбумина в сыворотке крови. Определние содержания гемоглобина в крови гемихромным методом.	1,5
29.	IV	Биохимия печени. Желтухи.	Пробы на коллоидоустойчивость белков сыворотки крови. Количественное определение билирубина в крови.	0,75
30.	IV	Коллоквиум «Биохимия крови и печени»		
		Итого		18

3.7 Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	III	Строение, свойства и функции белков. Ферменты	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	16
2.		Биохимия питания. Общие пути катаболизма. Биоэнергетика.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	16

3.		Обмен углеводов.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю, УИРС	16
ИТОГО часов в семестре:				48
1.	IV	Обмен липидов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	3
2.		Обмен и функции белков, аминокислот, нуклеиновых кислот.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	3
3.		Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Гормоны.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	3
4.		Биохимия крови и печени.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС, подготовка к промежуточной аттестации	3
ИТОГО часов в семестре:				12
ИТОГО:				60

3.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

Семестр № III

1. Макроэргические соединения.
2. Строение и функции митохондрий.
3. История развития современных представлений о биологических мембранах.
4. Функции мембранных белков. Белки-транспортёры, белки-рецепторы.
5. Современные представления о строении мембран эритроцитов.
6. Свойства биологических мембран: асимметричность, текучесть, диффузия липидных компонентов, мембранный потенциал.
7. Транспорт веществ через мембраны. Виды трансмембранного переноса веществ.

Семестр № IV

1. Общие биологические свойства гормонов. Варианты классификации гормонов.
2. Вторичные внутриклеточные посредники гормонов.
3. Йодированные гормоны щитовидной железы. Влияние на обмен веществ.
4. Виды инсулина, методы и значение их определения.
5. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.
6. Катехоламины: рецепторы и механизм их действия.
7. Глюкокортикоиды. Молекулярный механизм их действия. Применение в медицине.
8. Анаболические стероиды-аналоги андрогенов. Применение в медицине.
9. Простагландины – важный класс биологически активных соединений.
10. Лейкотриены – медиаторы воспаления.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных 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-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

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

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	<i>Знать</i> основную информацию по профессиональным научным проблемам. <i>Уметь</i> пользоваться картой метаболизма, биохимическими справочными материалами. <i>Владеть</i> биохимическим понятийным аппаратом.	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 небольшим и 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.

<p>ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать</i> способы решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности. <i>Уметь</i> проводить простейшие химические исследования с анализом и оформлением результатов. <i>Владеть</i> алгоритмом применения и оценки результатов профессиональной деятельности.</p>	<p>При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</p>	<p>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</p>	<p>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшим и неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов</p>	<p>Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p>	<p><i>Знать</i> основные данные о химическом составе биологических жидкостей для характеристики норм и признаков патологии. <i>Уметь</i> пользоваться картой метаболизма, биохимическими справочными материалами. <i>Владеть</i> навыком объяснять молекулярные механизмы</p>	<p>При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено</p>	<p>Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много</p>	<p>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшим и неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов</p>	<p>Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

	нарушений метаболизма отдельных тканей органов.	и	множеств во неправильных ответов	неточностей		
--	---	---	---	-------------	--	--

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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<i>Знать</i> основную информацию по профессиональным научным проблемам. <i>Уметь</i> пользоваться картой метаболизма, биохимическими справочными материалами. <i>Владеть</i> биохимическим понятийным аппаратом.	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<i>Знать</i> способы решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности. <i>Уметь</i> проводить простейшие химические исследования с анализом и оформлением результатов. <i>Владеть</i> алгоритмом применения и оценки результатов профессиональной деятельности	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и	<i>Знать</i> основные данные о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи

<p>in vitro при проведении биомедицинских исследований</p>	<p>и признаков патологии.</p> <p><i>Уметь</i> пользоваться картой метаболизма, биохимическими справочными материалами.</p> <p><i>Владеть</i> навыком объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма отдельных тканей и органов.</p>	
--	---	--

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных

исследований.

2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

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 –	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

	Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License				
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 Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
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)	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)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе