

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.02.2024 10:59:07
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a5e820ac76b9d736b5b49e6b0db2e3a4e71d6ee

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

Кафедра биологической химии



Ректор

УТВЕРЖДАЮ

В.Н. Павлов В.Н.

« 25 » мая

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки 06.03.01. Биология
(уровень бакалавриата)

Форма обучения очная

Срок освоения ООП 4 года
(нормативный срок обучения)

Курс 111	Семестр V, VI
Контактная работа – ---- часов	Экзамен 36 часов (VI семестр)
Лекции – 36 часов	
Практические занятия – 84 часов	Всего 216 часов
Самостоятельная работа – 60 часов	(6 зачетных единиц)

Уфа – 2021

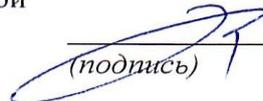
При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 – Биология, утверждённый Министерством образования науки РФ № 944 «7» августа 2014 г.

2) Учебный план по направлению подготовки 060301 – Биология, утверждённый Учёным советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России « 25 » мая 20 21 г. Протокол № 6__

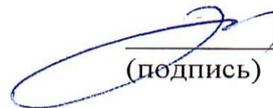
Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры биологической химии от « 25 » мая 20 21 г. Протокол № 8__

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

 (Ш.Н.Галимов)
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины по направлению подготовки 060301 – Биология одобрена Ученым советом от « 25 » мая 20 21 г. Протокол № 10__

Председатель
УМС направление подготовки
Биологические науки
профессор, д.м.н.

 (Ш.Н. Галимов.)
(подпись)

Разработчики:

Доцент кафедры биологической химии, к.б.н.

 (З.Ф. Хайбуллина)
(подпись)

Рецензенты

Р.И. Ибрагимов

Профессор кафедры биохимии и биотехнологии
ФГОУ ВО «Башкирский государственный университет»,
д.б.н., профессор.

Л.Г. Яруллина

Ведущий научный сотрудник Института биохимии
и генетики ФГБУН УФИЦ РАН, д.б.н., доцент.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	5
3. Основная часть	12
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	27

1. Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 - Биология

курс – 3

семестр – 5,6

учебные часы по действующему Учебному плану:

лекции – 36 ч

практические занятия – 84 ч

самостоятельная работа – 60 ч

экзамен (6-й семестр) – 36 ч

Общая трудоемкость – 216 ч /6 з.е.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 060301 - Биология (2010 г) и нацелена на достижение конечных целей обучения в медицинском вузе. Отбор содержания курса произведен с учетом роли энзимологии в дальнейшем обучении студентов по направлению подготовки 060301 и подготовки к основным видам профессиональной деятельности микробиолога - научно-исследовательской работе. Курс биохимии направлен на формирование важнейших компетенций : **УК-1, ОПК-2,ОПК-6, ПК-1.**

Биологическая химия относится к циклу естественнонаучных дисциплин, является фундаментальной дисциплиной и представляет собой молекулярный уровень современной биологической науки. Предметом изучения биологической химии являются химический состав живой материи и химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организма. Цели изучения биологической химии сводятся к овладению знаниями о структуре химических соединений живого организма, их содержании и обмене, регуляторных механизмах обмена веществ и молекулярных основах физиологических функций организма.

Совместно с другими медико-биологическими науками – биологией, микробиологией, физиологией биохимия формирует у студентов системные знания о строении и функционировании живого организма, вместе с дисциплинами профиля «Микробиология» – знания о механизмах метаболических процессов, протекающих в клетке про- и эукариот, методах их исследования.

При создании настоящей рабочей программы учитывалась необходимость свободной интеграции знаний по биологической химии в единую систему знаний, получаемых студентом при изучении других естественнонаучных, а также в ходе последующего изучения профессиональных дисциплин.

Рабочая программа состоит из следующих разделов:

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

-**основная часть** (объем учебной дисциплины и виды учебной работы, формы контроля, темы лекционного курса и лабораторного практикума);

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

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

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

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины биологической химии состоит в овладении знаниями о структуре химических соединений организма человека, их содержании и обмене, регуляторных механизмах обмена веществ и молекулярных основах физиологических функций здорового человека, а также особенностей метаболизма у микроорганизмов, биохимических механизмах адаптации и некоторых значимых биохимических методах определения показателей, характеризующих состояние организма.

Задачами дисциплины являются:

- изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП направления подготовки 06.03.01 - Биология

2.2.1. Учебная дисциплина «Биохимия» относится к базовой части блока 1 учебных дисциплин. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении: химии, физики, биологии.

Является предшествующей для изучения дисциплин: физиология человека и животных, аналитическая химия, современные методы анализа химических соединений, клиническая лабораторная диагностика.

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

Химия

Знать: типы связей, рН среды, химическое равновесие и химическую кинетику, катализ, основные принципы анализа (титриметрический, спектральный и т.д.), номенклатуру органических соединений, строение основных классов органических веществ.

Владеть: основными понятиями химической термодинамики и биоэнергетики, навыками анализа основных неорганических веществ.

Уметь: применять знания о структуре, основных свойствах различных биоорганических соединений, определять кислотность среды, взвешивать на технических и аналитических весах, строить калибровочные графики, проводить качественное и количественное определение некоторых биологически важных органических соединений.

Сформировать **компетенции**: УК-1, ОПК-1,2, ПК-1

Физика

Знать: устройство и принцип работы основных физических приборов, основы медицинской статистики.

Владеть: навыками пользования физическими (оптическими, электрическими) приборами, проведения статистической обработки результатов.

Уметь: применять законы светопоглощения веществ на практике, использовать статистические законы.

Сформировать компетенции: УК-1, ОПК-1,2, ПК-1

Биология

Знать: строение клетки, виды организмов, типы наследования, матричные синтезы.

Владеть: навыками решения типовых задач по биологии на применение знаний в области состава нуклеиновых кислот, синтеза белка, энергетического обмена в клетке.

Уметь: работать с текстом, рисунками, сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни; устанавливать последовательность экологических и эволюционных процессов, явлений, объектов.

Сформировать **компетенции**: УК-1, ОПК-1,2, ПК-1.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, лежащие в основе преподавания данной дисциплины:

1. психолого-педагогическая
2. научно-исследовательская:

способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения

научно-исследовательских лабораторных биологических работ;

способность применять на практике приемы составления научных отчетов, обзоров, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты лабораторных биологических исследований;

готовность применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биохимии;

способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза лабораторной биологической информации, правила составления отчетов

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-1, ОПК-1,2, ПК-1

п/ №	Но- мер/ ин- декс компе- тент- ции	Содержание компе- тентии (или ее ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:				Оценочные средства
			Знать	Уметь	Владеть	Перечень практи- ческих навыков по овладению компе- тентией	
1.	УК-1.	Способность к аб- страктному мышле- нию, анализу, синте- зу.	<p>Физико-химические и био-химические методы анализа биосред организма; особен-ности протекания биохимических процессов у взрос-лого человека и ре-бенка, diagnosti-чески значимые нормы биохимиче-ских показателей здорового челове-ка.</p>	<p>Пользоваться учеб-ной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет.</p> <p>Пользоваться кар-той метаболизма, биохимическими справочными мате-риалами, лабора-торным оборудо-ванием.</p>	<p>Базовыми техноло-гии преобразования информации; тех-никой работы в се-ти Интернет; навы-ками использова-ния биохимических констант для ха-рактеристики нор-мы и признаков бо-лезни.</p>	<p>Определение кон-центрации белка сыворотки крови, определение со-держания альбуми-нов в сыворотке крови, количе-ственное определе-ние билирубина в сыворотке крови, определение ще-лочного резерва крови, времени ре-кальцификации плазмы крови; про-ведение проб кол-лоидоустойчивости белков сыворотки крови; определение активности катала-зы, пероксидазы крови.</p> <p>Определение пока-зателей физико-химических свойств мочи, определение хими-</p>	<p>Собеседование, решение ситуа-ционных задач, тестов, реферат, задания для са-моподготовки, коллоквиум.</p>

						ческих компонентов нормальной мочи, определение патологических компонентов мочи; количественное определение свободного оксипролина в моче. Исследование минерального состава тканей кости и зуба.	
2.	ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфо-функциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	Биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма, основные виды повреждения структуры и функций биологических клеток.	Методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.	Анализировать биофизические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма.	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.	Собеседование по ситуационным задачам. Тестирование письменное и компьютерное. Коллоквиум.
3.	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического	Основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических	Использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в про-	Применять методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессио-	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппа-	Собеседование по ситуационным задачам. Тестирование письменное и компьютерное. Коллоквиум.

		анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	наук и перспективы междисциплинарных исследований	фессиональной деятельности	нальной деятельности	ратуре.	
4	ПК-1	Способен выполнять биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования	Теоретические и методологические основы биохимии.	Воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать методические подходы для решения задач медико-биологических исследований.	Навыками работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хромотографии.	Определять и интерпретировать наличие сыворотке крови и в моче субстратов обмена веществ; все виды кислотности и патологические компоненты желудочного сока; определять в моче патологические компоненты: глюкозу, ацетоновые тела, кровяные пигменты, желчные пигменты и кислоты; решать ситуационные задачи.	Собеседование по ситуационным задачам. Реферат. Тестирование письменное и компьютерное.

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3,0 зачётные единицы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных еди- ниц	Семестр	
		V, VI часов	
1	2	3	
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	48/1,33	22/14	
Лекции (Л)	36/0,39	22/14	
Практические занятия	84/0,94	50/34	
Самостоятельная работа студента (СРО), в том числе:	60/0,66	36/24	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36/1,0	36	
Общая трудоёмкость	час.	216	108/108
	зач. ед.	6,0	3,0/3,0

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

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
	УК-1	Введение в биохимию. Методы исследования биохимических веществ	<p>Введение в биохимию. Биохимия как наука. Цель и задачи биохимии. Место клинико-биохимических исследований в диагностическом процессе. Международная система единиц (СИ) в клинической лабораторной диагностике. Основные понятия и величины СИ в биохимических и морфологических исследованиях. Правила пересчета показателей в единицы СИ. Понятие о метрологии.</p> <p>Определение концентрации компонентов по оптической плотности. Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Расчеты результатов исследований в биохимии: по стандартным растворам, калибровочным графикам, по единицам оптической плотности</p>
	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Биологическая роль белков. Классификация. Ферменты. Значение для биохимии. Кинетика ферментативных реакций	<p>Основы биохимии белков. Строение, метаболизм аминокислот и белков, их значение для организма. Понятие об азотистом балансе, виды азотемии. Исследование остаточного азота в сыворотке крови. Исследование белкового обмена. Методы определения белка. Нарушения обмена аминокислот. Остаточный азот и его компоненты. Креатинин. Мочевая кислота. Методы определения мочевой кислоты. Клиническое значение определения. Биологическая роль, структура, функции, синтез, обмен порфиринов. Методы определения. Клиническое значение определения. Отдельные белки, биологическая роль Медицинская энзимология. Гипо- и гиперферментемия, энзимопатия. Единицы активности ферментов. Клинико-диагностическое значение определения активности ферментов. Диагностическое значение исследования отдельных ферментов и их изоформ. АЛТ и АСТ, фосфатазы, АТФаза, амилазы, ЛДГ, креатинкиназы, холинэстеразы, γ-глутамилтрансфераза. Методы определения. Клиническое значение определения. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, субдомены, надмолекулярные структуры. Связи, поддерживающие структуры белка: пептидные, дисульфид-</p>

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>ные, ионные, водородные, гидрофобные. Взаимосвязь структуры и функции. Денатурация и ренатурация. Функции белков: структурная, каталитическая, транспортная, рецепторная, регуляторная, защитная, сократительная и другие. Особенности строения сложных белков: глико-, хромо-, нуклео-, фосфо- и липопротеинов. Современные представления о механизмах формирования пространственной структуры белка. Ферменты, ускоряющие процесс сворачивания. Шапероны и шаперонины. Роль белок-белковых взаимодействий в формировании пространственной структуры ферментов.</p>
	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Регуляция биохимических процессов. Гормоны. Механизмы трансдукции гормональных сигналов	<p>Роль гормонов. Понятие о биомембранах. Типы переноса веществ через мембраны. Липосомы, как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов. Основные принципы действия гормонов на метаболизм клетки. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Молекулярные механизмы внутриклеточной передачи гормональных сигналов. Аденилат-, гуанилатциклазные и инозитолтрифосфатная системы. Образование вторичных посредников: циклических нуклеотидов, инозитолтрифосфата, диацилглицерола. Роль Ca^{2+}. Виды протеинкиназ. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы.</p> <p>Гормоны щитовидной железы. Методы определения. Клиническое значение определения. Гормоны половых желез. Методы определения. Клиническое значение определения. Гормоны надпочечников. Методы определения. Клиническое значение определения.</p>
	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Введение в обмен веществ. Пищевые вещества. Макроэр- ги.	<p>Адекватное питание. Роль пищи как источника макро- и микронутриентов, структурно-пластического, энергетического материала, биологически активных веществ, естественного регулятора пищеварения. Продукты животного и растительного происхождения. Значение сбалансированного питания. Потребность в нутриентах, обеспеченность витаминами в зависимости от состояния организма.</p> <p>Витамины водорастворимые. Витамины жирорастворимые. Витаминоподобные вещества.</p>

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>Витамины. А, Д, Е, К и С. Витамины группы В. Методы определения. Клиническое значение определения.</p> <p>Биологическая роль минеральных веществ. Натрий, источники, содержание в норме и патологии, биологическая роль натрия, участие в поддержании осмотического давления, сохранения кислотно-щелочного равновесия, в процессах передачи импульса по нервному волокну, нервно-мышечной возбудимости. Регуляция. Гипо- и гипернатриемия. Калий, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления. Железо, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль железа, участие в тканевом дыхании, в процессах биосинтеза белка и ДНК, в переносе кислорода. Кальций, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль кальция как внутриклеточного посредника в передаче гормонального сигнала, участие в механизме свёртывания крови, процессах мышечного сокращения и расслабления, структурная функция кальция. Фосфор, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль.</p>
	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Энергетический обмен и общие пути катаболизма.	Пути превращения солнечной энергии в живых организмах Земли. Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Этапы унификации энергетических субстратов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: строение пировуватдегидрогеназного комплекса (ферменты и коферменты). Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса): последовательность реакций и характеристика ферментов.
	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование.	Структура, свойства и функции основных ферментов дыхательной цепи. Организация митохондриальной дыхательной цепи: мультиферментные комплексы – переносчики электронов и протонов. Хемиосмотическая теория. Образование и использование электрохимического потенциала ($\Delta\mu\text{H}^+$). Протонная АТФ-аза и транспортные системы митохондрий. Окислительное фосфорилирование, коэффициент

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>Р/О. Дыхательный контроль. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Энергетический обмен и теплопродукция. Фототрофные микроорганизмы. Понятие об образовании энергии в фотосинтезирующих организмах.</p>
1.	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Обмен углеводов и липидов	<p><u>Углеводы: пути поступления и расходования в организме. Метаболизм гликогена.</u> Биологическая роль углеводов, их классификация, структура, свойства, распространение в природе. Моносахариды, олигосахариды, гомо- и гетерополисахариды: свойства, основные представители. Пути поступления и расходования углеводов в организме. Химическое строение крахмала, гликогена, муреина. Метаболизм гликогена: гликогенез и гликогенолиз. <u>Пути окисления глюкозы. Регуляция обмена углеводов.</u> Последовательность реакций, ключевые регуляторные ферменты анаэробного и аэробного окисления глюкозы. Понятие о челночных механизмах переноса восстановительных эквивалентов через митохондриальные мембраны. Разновидности гликолиза у микроорганизмов: спиртовое и молочнокислое брожение. Глюконеогенез. Взаимосвязь гликолиза и глюконеогенеза. Пентозофосфатный путь превращений глюкозы. Распространение и биологическое значение. Особенности превращений фруктозы и галактозы в тканях. Галактоземия, фруктозурия. Механизмы регуляции уровня глюкозы в крови. Метаболизм углеводов у микроорганизмов. <u>Обмен нейтрального жира, глицерина и жирных кислот.</u> Биологическая роль липидов. Классификация, структура, свойства, распространение в природе. Жирные кислоты, глицериды, воска, фосфолипиды (глицерофосфолипиды, сфинголипиды), гликолипиды, стероиды. Особенности переваривания пищевых жиров в желудочно-кишечном тракте. Ферменты переваривания. Регуляция активности панкреатической липазы. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт липидов в крови.</p>

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			<p>Обмен нейтрального жира. Обмен глицерина. Этапы окисления жирных кислот. Активация и транспорт жирных кислот в митохондриях. Синтез жирных кислот из ацетил-КоА. Энергетический выход.</p> <p><u>Обмен стероидов, кетоновых тел и фосфолипидов. Регуляция обмена липидов.</u></p> <p>Биосинтез и метаболизм холестерина, превращение холестерина в желчные кислоты. Синтез кетоновых тел. Обмен фосфолипидов. Регуляция липидного обмена.</p> <p>Особенности обмена липидов у микроорганизмов, липидный состав их мембранных систем, использование для идентификации бактерий.</p>
2	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Обмен аминокислот, белков и нуклеотидов.	<p><u>Переваривание и тканевой распад белков. Общие пути обмена аминокислот.</u></p> <p>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 протеосом и катепсинов. Основные пути поступления и использования аминокислот в тканях.</p> <p>Дезаминирование аминокислот: прямое (окислительное и неокислительное), не прямое. Трансаминирование. Аминотрансферазы, их использование в энзимодиагностике. Введение аминокислот в общий путь катаболизма и глюконеогенез. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация.</p> <p>Обезвреживание аммиака: восстановительное аминирование α-кетоглутарата и синтез глутамин. Орнитинный цикл синтеза мочевины.</p> <p><u>Специфические пути обмена аминокислот. Метаболизм нуклеотидов.</u></p> <p>Обмен глицина, серосодержащих и ароматических аминокислот. Дефекты ферментов обмена фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.</p> <p>Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового кольца. Регуляция синтеза пуриновых</p>

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Регуляция синтеза пиримидинов. Конечные продукты распада пиримидинов.
3	УК-1, ОПК-2,6, ПК-1	Интеграция обмена веществ. Механизмы детоксикации.	<p><u>Интеграция обмена веществ.</u> <u>Механизмы обезвреживания токсических веществ. Понятие о про- антиоксидантной системе.</u></p> <p>Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот.</p> <p>Эндогенные и чужеродные токсические вещества. I и II этапы метаболизма ксенобиотиков. Обезвреживание ионов тяжелых металлов. Активные формы кислорода. Процесс перекисного окисления липидов. Карбонилирование белков. Неферментативные и ферментативные антиоксиданты.</p>

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

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛП	ПЗ	С	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	5	Строение, свойства и функции белков	4	-	14	-	9	27	1,2,3- письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО; 4- компьютерное тестирование; собеседование по модулю «Строение, свойства и функции белков»; решение ситуационных задач.

	5	Основы регуляции обмена веществ	6	-	11	-	9	26	5,6 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО; 7- компьютерное тестирование; собеседование по модулю «Основы регуляции обмена веществ»; решение ситуационных задач.
	5	Биохимия питания. Биоэнергетика	6	-	15	-	9	30	8,9,10- письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО; 11- компьютерное тестирование; собеседование по модулю «Биохимия питания. Биоэнергетики»; решение ситуационных задач.
	5	Обмен углеводов	6	-	10	-	9	25	12,13- письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО; 14 - компьютерное тестирование; собеседование по модулю «Биохимия углеводов»; решение ситуационных задач.

1.	6	Обмен липидов.	4	-	11	-	8	23	1,2,3,4 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО; 5 - компьютерное тестирование; собеседование по модулю «Обмен липидов»; решение ситуационных задач.
2.	6	Обмен аминокислот, белков и нуклеотидов.	6	-	15	-	8	29	6,7,8, - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО; 9 - компьютерное тестирование, собеседование по модулю «Обмен аминокислот, белков и нуклеотидов», решение ситуационных задач.
3.	6	Интеграция обмена веществ. Механизмы детоксикации.	4	-	8	-	8	20	10, 11 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО; 12 - компьютерное тестирование, собеседование по модулю «Взаимосвязь обмена веществ. Механизмы детоксикации», решение ситуационных задач.
4.		ИТОГО:	36	-	84	-	60	180	

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

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		5
1.	Введение в биохимию. Строение и свойства белков	2
2.	Классификация белков. Сложные белки. Ферменты. Основы кинетики ферментативных реакций	2
3.	Регуляция активности ферментов. Основы медицинской энзимологии	2
4.	Биологические мембраны. Общие свойства гормонов. Механизмы трансдукции гормональных сигналов	2
5.	Системные гормоны пептидной и стероидной природы	2
6.	Введение в обмен веществ. Пищевые вещества. Макроэрги.	2
7.	Унификация энергетических субстратов. Общие пути катаболизма	2
8.	Биологическое окисление	2
9.	Переваривание и всасывание углеводов. Обмен гликогена	2
10.	Дихотомическое окисление глюкозы. Цикл Кори. Глюконеогенез	2
11.	Апотомическое превращение глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция обмена углеводов	2
	Итого:	22

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		6
1.	Обмен простых липидов. Биосинтез ТАГ. Окисление глицерина в тканях. Окисление жирных кислот.	2
2.	Синтез жирных кислот. Синтез кетонных тел в клетке, их биороль. Биосинтез холестерина в печени. Тканевой обмен фосфолипидов. Липотропные факторы	2
3.	Обмен белков, аминокислот.	2
4.	Обмен аминокислот. Общие пути. Биосинтез мочевины.	2
5.	Матричные синтезы ДНК, РНК, белка	2
6.	Регуляция обмена веществ.	2
7.	Механизмы обезвреживания токсических веществ. Понятие о про- антиоксидантной системе.	2
	Итого:	14

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

№	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Семестр, объем в часах
		5
1	2	3
1.	Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
2.	Физико-химические свойства белков. Методы выделения очистки белков. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
3.	Простые и сложные белки (продолжительность занятий 4 ч.) Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
4.	Контрольное занятие по модулю «Строение, свойства и функции белков» 2ч. (СРО по модулю — 9 ч.). Компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи.	2
5.	Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Изоферменты. Медицинская энзимология. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
6.	Общие свойства гормонов. Механизмы трансдукции гормональных сигналов. Гормоны белковой и стероидной природы. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
7.	Контрольное занятие по модулю «Ферменты. Основы регуляции обмена веществ» 3ч. (СРО по модулю — 9 ч.). Компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи.	3
8.	Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Анализ пищеварительных соков. Витамины и коферменты. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
9.	Энергетический обмен. Ферменты биологического окисления. Общие пути катаболизма. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
10.	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
11.	Контрольное занятие по модулю «Биохимия питания. Биоэнергетика» 3ч. (СРО по модулю — 9 ч.)./ Компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи.	3
12.	Химия углеводов. Сахар крови. Обмен гликогена. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
13	Тканевой обмен углеводов. Регуляция обмена углеводов. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
14	Контрольное занятие по модулю «Обмен углеводов» 2ч. (СРО по модулю — 9ч.). Компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи.	2
	ИТОГО	50

№	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Семестр, объем в часах
		6
1	2	3
1	Строение, биологическая роль и обмен нейтрального жира. Обмен жирных кислот. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
2	Обмен холестерина и сложных липидов. Регуляция обмена липидов. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
3	Коллоквиум «Обмен липидов» 3ч. (СРО по модулю – 8 часов) Компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи.	3
4	Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта. Общие и специфические пути обмена аминокислот Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
5	Конечные продукты обмена белков. Обезвреживание аммиака. Обмен нуклеопротеинов. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
6	Матричные биосинтезы. Регуляция репликации, транскрипции, биосинтеза белка на клеточном уровне (семинар).	4
7	Коллоквиум «Обмен и функции белков, аминокислот и нуклеиновых кислот» 3ч. (СРО по модулю – 8 часов). Компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи.	3
8	Интеграция обмена веществ и его регуляция. Общие свойства гормонов Механизмы детоксикации. Письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	4
9	Коллоквиум «Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Механизмы детоксикации» 4ч. (СРО по модулю – 8 часов). Компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи.	4
	Итого	34

3.6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	6	Модуль 1. Обмен углеводов и липидов.	Выделение гликогена из мышечной ткани. Определение концентрации глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом. Действие фруктозо-1-фосфатазы дрожжей. Обнаружение продуктов спиртового брожения.	3 3

			<p>Определение химических констант жира: омыление жира.</p> <p>Количественное определение концентрации триглицеридов в сыворотке (плазме) крови.</p> <p>Количественное определение холестерина в сыворотке крови по методу Илька.</p> <p>Определение общего холестерина в сыворотке (плазме) крови ферментативным методом.</p> <p>Определение холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП). Расчет коэффициента атерогенности.</p> <p>Количественное определение содержания лецитина в сыворотке крови.</p> <p>Полуколичественный экспресс-метод определения кетоновых тел.</p> <p>Качественные реакции на обнаружение кетоновых тел в моче: пробы Либена и Легалья.</p>	3
				3
2.	6	Модуль 2. Обмен аминокислот, белков и нуклеотидов.	<p>Количественное определение протеолитической активности желудочного сока по Ансену.</p> <p>Определение активности пепсина.</p> <p>Колориметрический метод определения активности аспарат- и аланинаминотрансфераз в сыворотке крови.</p> <p>Определение активности аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы унифицированным ускоренным методом.</p> <p>Количественное определение мочевины в сыворотке крови ферментативным методом.</p> <p>Определение содержания мочевины в сыворотке крови, слюне по цветной реакции.</p> <p>Определение содержания мочевины в сыворотке крови ферментативным методом.</p> <p>Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке</p>	3
				3
				3

			<p>крови по методу Мюллера - Зейферта.</p> <p>Количественное определение мочевой кислоты в моче.</p> <p>Секвенирование – исследование последовательности нуклеотидов ДНК (симуляционно).</p> <p>Полимеразная цепная реакция (симуляционно)</p> <p>Клонирование - способ получения больших количеств идентичных молекул нуклеиновых кислот или фрагментов (симуляционно).</p>	
3.	6	<p>Модуль 3.</p> <p>Взаимосвязь обмена веществ.</p> <p>Механизмы детоксикации.</p>	<p>Определение активности каталазы.</p>	3

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Модуль 1. Строение, свойства и функции белков.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему и промежуточному контролю, УИРС.	9
2.	5	Модуль 2. Ферменты. Основы регуляции обмена веществ	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС.	9
3.	5	Модуль 3. Биохимия питания. Биоэнергетика	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему и промежуточному контролю, УИРС.	9
4.	5	Модуль 4. Обмен углеводов.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему и промежуточному контролю, УИРС.	9
5.		ИТОГО в семестре		36
6.	6	Модуль 5. Обмен липидов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС.	8

7.	6	Модуль 6. Обмен и функции белков, аминокислот и нуклеиновых кислот	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС.	8
8.	6	Модуль 7. Взаимосвязь обмена веществ. Механизмы детоксикации.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему и промежуточному контролю, УИРС.	8
ИТОГО часов в семестре:				24

3.7.2. Примерная тематика реферативных сообщений

1. Основные методы исследования первичной структуры белков.
2. Шапероны и их роль в пространственной укладке синтезированной полипептидной цепи, характеристика химических связей, стабилизирующих третичную и четвертичную структуры белка.
3. Энзимология и ее место в микробиологии.
4. Мембранная энзимология.
5. Общие методы определения активности ферментов.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Применение ферментов в инженерной энзимологии.
8. Иммуноферментный анализ.

1. Строение и синтез пептидогликана.
2. Аэробный рост бактерий на продуктах окисления глюкозы.
3. Метаболическое разнообразие аэробных гетеротрофов.
4. Функции и обмен сфинголипидов.
5. Протеолитические ферменты бактерий.
6. Микробиоценоз кишечника человека.
7. Аэробный рост бактерий на аминокислотах.
8. Факторы агрессии патогенных микроорганизмов.
9. Синтез незаменимых аминокислот микроорганизмами.
10. Ассимиляция аммиака у *E. coli*.

Примеры домашних заданий по самоподготовке (внеаудиторная СРО)

Практическое занятие: Переваривание, всасывание и тканевой распад белков.

1. Вспомните и напишите формулы незаменимых аминокислот.
2. Напишите ферментный состав желудочного, панкреатического и кишечного соков.
3. Выпишите данные о субстратной специфичности протеиназ.
4. Выпишите условия, обеспечивающие переваривание белков в желудке.
5. Представьте схему превращения пепсиногена в пепсин.
6. Представьте схему активации трипсиногена, химотрипсиногена, проэластазы и прокарбоксипептидаз А и Б.
7. Перечислите протеолитические ферменты слизистой кишечника и охарактеризуйте их роль в переваривании белков и пептидов.
8. Начертите в тетради и заполните следующую таблицу:

Фермент	Про-	Место выра-	Актив-	Атакуемые	Опти-	Продукты пе-
---------	------	-------------	--------	-----------	-------	--------------

	фермент	ботки профермента	торы	пептидные связи	мум рН	реваривания
1. Пепсин 2. Гастрин 3. Трипсин 4. Химотрипсин 5. Эластаза 6. Карбоксипептидаза А, В						

9. Охарактеризуйте особенности всасывания аминокислот.

10. Перечислите основные гормоны желудочно-кишечного тракта и укажите их физиологическую роль. Дайте характеристику их структуры.

11. Дайте определение понятия «клеточный метаболический фонд аминокислот».

12. Дайте понятие о гниении белков в кишечнике.

13. Представьте примеры химических процессов, ведущих к превращению аминокислот в ядовитые продукты гниения. Напишите реакции.

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

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

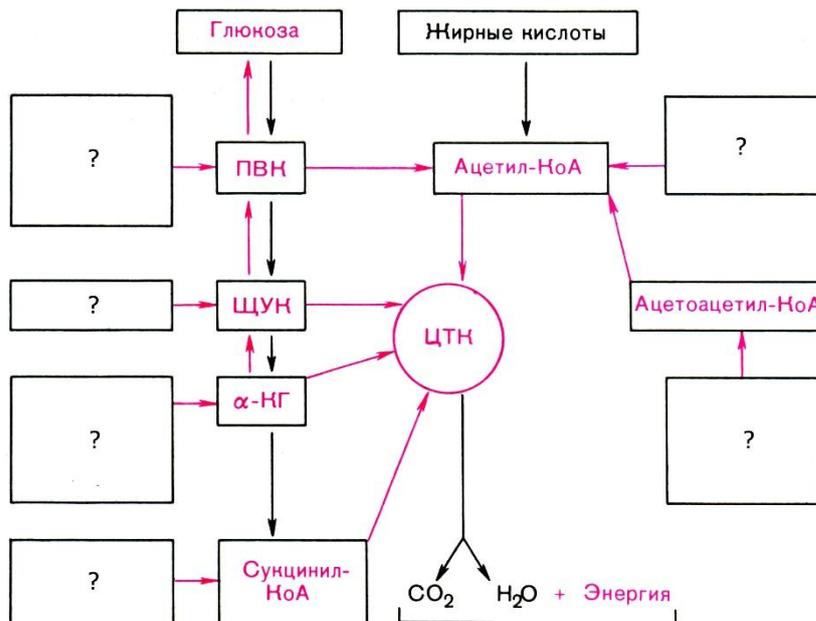
№ п/п	№ семестра	Виды контроля ¹	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	6	ВК, ТК, ПК	Модуль 1. Обмен углеводов и липидов.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-1	Т-14 Б-10 СЗ-10
2.	6	ВК, ТК	Модуль 2. Обмен аминокислот, белков и нуклеотидов.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-1	Т-14 Б-10 СЗ-10
3.	6	ВК, ТК, ПК	Модуль 3. Взаимосвязь обмена веществ. Механизмы детоксикации.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-1	Т-14 Б-10 СЗ-10
4.	6	Промежуточный контроль (экзамен)	См. 1-3	Экзаменационные билеты (ЭкБ) Ситуационные задачи (СЗ) Тесты (Т)	ЭкБ-2 СЗ -1 Т-45	ЭкБ- 24 СЗ-20 Т-135

Входной контроль (ВК), текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК)

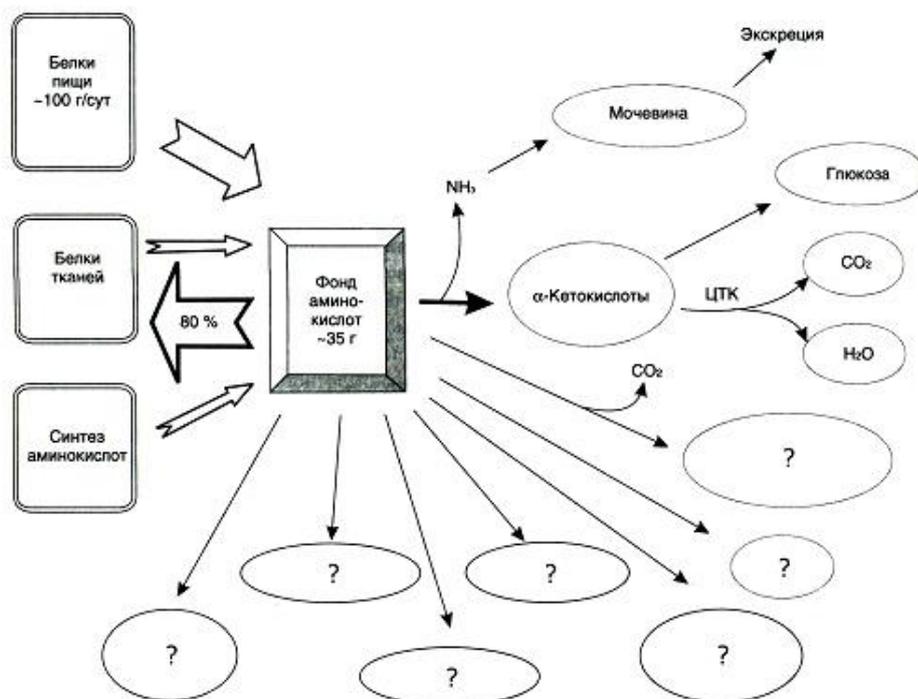
3.8.2. Примеры оценочных средств:

<p>Для входного контроля (ВК): тестовые задания</p>	<p><u>Вид 1.</u> Для каждого вопроса выберите правильный ответ (ответы)</p> <p>1.1. Ферменты, катализирующие необратимые реакции гликолиза: ...</p> <p>а) гексокиназа б) альдолаза в) фосфофруктокиназа г) енолаза д) пируваткиназа</p> <p>1.2. Из приведенных высказываний относительно ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов, является верным...</p> <p>А. Ненасыщенный фрагмент углеводородного радикала кислоты находится в зигзагообразной конфигурации Б. Двойные связи имеют транс-конфигурацию. В. Число атомов углерода нечетное. Г. Двойные связи сопряжены.</p> <p>1.3. Из приведенных высказываний относительно свойств липидов, является верным... .</p> <p>А. Липиды содержатся в животных и растительных клетках. Б. Липиды содержатся в животных, растительных и бактериальных клетках. В. Липиды хорошо растворимы в полярных растворителях. Г. Липиды являются гидрофильными веществами.</p> <p><u>Вид 2.</u> Для каждого вопроса, пронумерованного цифрой, выберите соответствующий ответ, обозначенный буквенным индексом. Один и тот же ответ может быть использован несколько раз.</p> <p>2.1. Установить соответствие:</p> <table data-bbox="555 1384 1513 1641"> <tr> <td>1. глюкоза → лактат;</td> <td>А. гликогенез;</td> </tr> <tr> <td>2. глюкоза → гликоген;</td> <td>Б. глюконеогенез;</td> </tr> <tr> <td>3. гликоген → лактат;</td> <td>В. гликолиз;</td> </tr> <tr> <td>4. лактат → глюкоза, гликоген;</td> <td>Г. гликогенолиз;</td> </tr> <tr> <td>5. глюкоза → жиры.</td> <td>Д. липогенез.</td> </tr> <tr> <td>6. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}^{hv} \rightarrow \text{глюкоза}$</td> <td>Е. спиртовое брожение</td> </tr> <tr> <td>7. глюкоза → этанол</td> <td>Ж. фотосинтез</td> </tr> </table> <p>2.2. Найдите соответствие между реакциями и ферментами, катализирующими эти реакции:</p> <p>1. $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{декстрины} \rightarrow \text{мальтоза}$ 2. $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_{n-1} + \text{глюкозо-1-фосфат}$ 3. $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{УДФ-глюкоза} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_{n+1} + \text{УДФ}$</p> <p>А. α-амилаза Б. фосфорилаза В. гликогенсинтетаза</p> <p>2.3. Метаболический процесс – регуляторный фермент</p> <table data-bbox="555 1989 1436 2047"> <tr> <td>1. биосинтез холестерина</td> <td>А. карнитинацилтрансфераза I</td> </tr> <tr> <td>2. β-окисление жирных кислот</td> <td>Б. ГМГ-КоА-синтетаза</td> </tr> </table>	1. глюкоза → лактат;	А. гликогенез;	2. глюкоза → гликоген;	Б. глюконеогенез;	3. гликоген → лактат;	В. гликолиз;	4. лактат → глюкоза, гликоген;	Г. гликогенолиз;	5. глюкоза → жиры.	Д. липогенез.	6. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}^{hv} \rightarrow \text{глюкоза}$	Е. спиртовое брожение	7. глюкоза → этанол	Ж. фотосинтез	1. биосинтез холестерина	А. карнитинацилтрансфераза I	2. β -окисление жирных кислот	Б. ГМГ-КоА-синтетаза
1. глюкоза → лактат;	А. гликогенез;																		
2. глюкоза → гликоген;	Б. глюконеогенез;																		
3. гликоген → лактат;	В. гликолиз;																		
4. лактат → глюкоза, гликоген;	Г. гликогенолиз;																		
5. глюкоза → жиры.	Д. липогенез.																		
6. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}^{hv} \rightarrow \text{глюкоза}$	Е. спиртовое брожение																		
7. глюкоза → этанол	Ж. фотосинтез																		
1. биосинтез холестерина	А. карнитинацилтрансфераза I																		
2. β -окисление жирных кислот	Б. ГМГ-КоА-синтетаза																		

	<p>3.биосинтез кетоновых тел В. ацил-КоА-редуктаза 4.биосинтез желчных кислот Г. ГМГ-КоА-редуктаза 5.биосинтез жирных кислот Д. 7-α-гидроксилаза</p> <p><u>Вид 3.</u> Для каждого вопроса выберите сочетание или последовательность правильных ответов.</p> <p>3.1. В процессе гликолиза необратимыми являются реакции образования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фруктозо-1,6-дифосфата 2. глюкозо-6-фосфата 3. пирувата 4. фруктозо-6-фосфата 5. 1,3-дифосфоглицерата 6. 3-фосфоглицеральдегида <p>3.2. При распаде углеводов у микроорганизмов обнаруживают</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. этиловый спирт 2. молочная кислота 3. пропионовая кислота 4. пируват 5. ацетил КоА <p>3.3. Катаболизм жирных кислот до CO_2 и H_2O включает следующие стадии... .</p> <ol style="list-style-type: none"> А. Липолиз Б. β- окисление В. Цитратный цикл Г. Цепь переноса электронов <p><u>Вид 4.</u> Для каждого вопроса определите:</p> <p>1) верно или не верно каждое из приведенных утверждений; 2) если верны оба утверждения, имеется ли между ними причинная зависимость.</p> <p>4.1. Незаменимые аминокислоты могут синтезироваться в организме, потому что их синтезирует флора кишечника.</p> <p>4.2. Глутамин и аспарагин являются транспортными формами аммиака, потому что аммиак является клеточным ядом для нервных клеток.</p> <p>4.3. В превращениях серина и глицина главную роль играют ферменты, коферментами которых служат производные фолиевой кислоты, потому что они служат донорами одноуглеродных фрагментов при синтезе пуриновых оснований и тимидиловой кислоты.</p> <p>Эталоны ответов:</p> <p>1.1. – а,в,д; 1.2. – А; 1.3. - Б; 2.1. – 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б, 5-Д, 6-Ж, 7-Е; 2.2. – 1-А, 2-Б, 3-В; 2.3. - 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-Д, 5-А; 3.1. – 1,2,3; 3.2. – 1,2,3; 3.3. - А,Б,В,Г; 4.1. – Е (- - -); 4.2. – В (+ + -); 4.3. - В (+ + -).</p>
<p>Для текущего контроля (ТК): а) контроль выполнения СРО</p>	<p>1. Зарисуйте в тетрадь следующую схему и впишите названия глюкогенных и кетогенных аминокислот:</p>



2. Дополните и зарисуйте схему основных путей обмена аминокислот в клетке:



3. Рассчитайте количество АТФ, которое может образоваться при аэробном окислении дихотомическим путем: глюкозы; глюкозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата.

б) решение ситуационных задач

1. Л. Пастер – французский химик и микробиолог XIX века впервые описал следующий феномен: в отсутствии кислорода ткани, способные окислять глюкозу, утилизируют ее гораздо быстрее, чем при достаточном парциальном давлении O₂. Объясните механизм этого явления, обозначаемого ныне как эффект Пастера, или ингибирование гликолиза тканевым дыханием.

2. Урацил, содержащий в положении 6 радиоактивный атом уг-

	<p>содержания в крови холестерина и повышения фосфолипидов. Объясните терапевтические эффекты метионина.</p> <p>Для ответа на этот вопрос:</p> <p>1 - перечислите биологические функции метионина, 2 - напишите реакцию активации метионина 3 - напишите схему участия активного метионина в синтезе сложных липидов.</p> <p>2. Алкогольная интоксикация сопровождается гипогликемией и повышенным содержанием лактата в крови. Чем объясняются эти метаболические нарушения при действии алкоголя?</p> <p>3. При дезаминировании аланина образуется пировиноградная кислота. Каков энергетический эффект полного окисления аланина (в молях АТФ на моль кислоты)?</p>
<p>г) Экзаменационные билеты Всего 25 билетов, в каждом из которых 2 вопроса.</p>	<p>1. Глюконеогенез. Обходные пути необратимых реакций гликолиза. Ключевые ферменты. Биологическая роль. Регуляция глюконеогенеза. Схема синтеза глюкозы и гликогена из глицерина, лактата и аланина.</p> <p>2. Активные формы кислорода: супероксиданион, гидроксилрадикал, синглетный кислород, пероксид водорода, гипогалоиды, окись азота.</p>

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

3.9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экзemplяров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биологическая химия: учебник для студ. Мед. вузов/ 2-е изд-е перераб. и доп.	С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Силаева	М: МИА, 2015. – 496 с.	1100	20
2.	Методические указания к практическим занятиям по биологической химии для студентов, обучающихся по специальности 020209 – микробиология.	О.А. Князева, И.Г. Кулагина, Ф.Х. Каммилов.	авт. коллектив: Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО «Башгосмедуниверситет» Минздравсоцразвития РФ, – 2012. – 331 с.	31	3
3.	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы студентов, обучающихся по специальности 020400.62 – Биология, профиль Микробиология. Ч.1.	Ф. Х. Каммилов, Ш.Н. Галимов, Э.Ф. Аглетдинов, О.А. Князева [и др.].	Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2014. – 110 с.	50	10

4.	Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы студентов, обучающихся по специальности 020400.62 – Биология, профиль Микробиология. Ч.2.	Ф. Х. Камилов, Ш.Н. Галимов, Э.Ф. Аглетдинов, О.А. Князева [и др.].	Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2014. – 99 с.	50	10
----	--	---	---	----	----

3.9.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами: учеб. пособие для студентов мед. и фармацевт. вузов.	Под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаева.	М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 2001.- 448 с.- ISBN 5-9231-0053-3 (в пер.)	37	
2.	Биохимия с упражнениями и задачами [Электр. ресурс] учебник для студентов мед. вузов	Под ред. Е.С. Северина.	М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 2010.- 384 с.		
3.	Биохимия: учебник для студентов мед. вузов.	Т.Л. Алейникова [и др.]. Под ред. Е.С. Северина.	М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 2007.- 779 с.	7	
4.	Биологич. химия: учебник для студентов мед. вузов	Е.С. Северин [и др.]. Под ред. Е.С. Северина.	М.:МИА, 2008. - 367 с. - ISBN 5-89481-458-8 (в пер.)	2	
5.	Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник/. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html	Т.Т. Березов Б.Ф. Коровкин	М: Медицина, 2008. – 704 с.	500 доступов	
6.	Биохимия [Электр. ресурс] учебник для студентов мед. вузов.	Под ред. Е.С. Северина.	М.:ГЭОТАР-МЕД, 2009.-768 с.		
7.	Биологическая химия: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений.	Ю.Б. Филиппович, Н.И. Ковалевская, Г.А. Севастьянова и др.	М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 254 с. - ISBN 978-5-7695-5589-3 (в пер.)	50	
8.	Номенклатура и класси-	А.А. Байгильдина,	Уфа: Здравоохране-	278	

	фикация ферментов. Ко-ферменты и кофакторы: учеб. пособие	Т.Г. Терегулова, Ф.Х. Камилов	ние Башкортостана, 2005. - 72 с.		
9.	Методические указания к практическим занятиям по биологической химии для студентов, обучающихся по специальности 020209 – микробиология.	ГОУ ВПО БГМУ авт.: О.А. Князева, И.Г. Кулагина, Ф.Х. Камилов.// Электронная учебная библиотека: полнотекстовая база данных / ГОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет;	Электрон. дан. – Уфа: БГМУ, 2012. – URL: http://92.50.144.106/jirbis/ .	На сайте	На сайте

3.9.3. Электронные поисковые системы

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

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

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

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

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины

30 % интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование, ситуация-кейс др.;

неимитационные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него), поисковая лабораторная работа, УИРС.

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

п/ №	Наименование последующих дисциплин	Раздела данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		1	2	3
1	Биологическая химия	+	+	+
2	Физиология растений	+	+	+

3	Экспериментальные модели в биологии	+	+	+
4	Молекулярная биология	+	+	+
5.	Профессиональные дисциплины	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (120 ч.) включающих лекционный курс (36 час.) и практические занятия (84час.), и самостоятельной работы (60 час.). Основное учебное время выделяется на практические занятия.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (химия, физика, биология), сформировать универсальные (УК-1), общепрофессиональные (ОПК-2, 6) и профессиональные (ПК-1, 3) компетенции.

Практические занятия включают устный опрос-собеседование по теме занятия, выполнение практической работы и контрольных работ, предусматривают демонстрацию мультимедийных видеороликов, таблиц, слайдов, решение ситуационных задач, ответы на тестовые задания.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование, компьютерная симуляция, ситуация-кейс, выступление с докладами). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к лабораторным занятиям, текущему и промежуточному контролю и включает работу с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, написание рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине Биологическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Для студентов изданы учебные пособия для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы (см. пункт 3.9.1 и 3.9.2).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

Написание реферата способствует формированию навыков работы с литературными источниками, анализа данных и изложения материала в логической последовательности.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, устного ответа на вопросы по билетам, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

Выписка

из протокола № 8 от «25» мая 2021 г.
заседания кафедры биологической химии

об утверждении рабочей программы, учебно-методическим материалам (УММ) и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины /практики Биохимия, по направлению подготовки 06.03.01 Биология

авторы: Галимов Ш.Н., Хайбуллина З.Г.

На основании представленных материалов кафедра подтверждает, что:

1. Содержание и структура рабочей программы, учебно-методических материалов (УММ) и фонда оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины оценены и пересмотрены в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 06.03.01 Биология
2. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины соответствуют ООП 2022г. и учебному плану 2022 г по направлению подготовки 06.03.01 Биология
3. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины, количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений.
4. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины 2022 г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.
5. Кафедра рекомендует рабочую программу, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины по направлению подготовки 06.03.01 Биология к утверждению

Заведующий кафедрой
Д.м.н., профессор


Ш.Н. Галимов
(подпись)

Секретарь кафедры


Э.Р. Бикметова
(подпись)

Выписка

из протокола № 8 от «25» мая 2024
заседания ЦМК по естественнонаучным дисциплинам

об утверждении рабочей программы, учебно-методическим материалам (УММ) и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины /практики Биохимия, по направлению подготовки 06.03.01 Биология

авторы: Галимов Ш.Н., Хайбуллина З.Г

На основании представленных материалов ЦМК подтверждает, что:

1. Содержание и структура рабочей программы, учебно-методических материалов (УММ) и фонда оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины оценены и пересмотрены в соответствии с ФГОС ВО 3++ *по направлению подготовки 06.03.01 Биология*
2. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины соответствуют ООП 2022г. и учебному плану 2022 г *по направлению подготовки 06.03.01 Биология*
3. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины, количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений.
4. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины 2022 г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.
5. ЦМК рекомендует рабочую программу, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины *по направлению подготовки 06.03.01 Биология* к утверждению

Председатель ЦМК
д.м.н., профессор


(подпись) Т.В. Викторова

Секретарь ЦМК


(подпись) Э.Н. Сулейманова

Выпискаиз протокола № 10 от «25» мая 2022 г.**Заседания Учебно-методического совета****по направлению подготовки Биологические науки****авторы: Галимов Ш.Н., Хайбуллина З.Г**

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Содержание и структура рабочей программы, учебно-методических материалов (УММ) и фонда оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины оценены и пересмотрены в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 06.03.01 *Биология*
2. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины соответствуют ООП 2022г. и учебному плану 2022 г по направлению подготовки 06.03.01 *Биология*
3. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины, количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений.
4. Рабочая программа, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины 2022 г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.
5. УМС рекомендует рабочую программу, учебно-методические материалы (УММ) и фонд оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины по направлению подготовки 06.03.01 *Биология* к утверждению

Председатель УМС


(подпись)

Ш.Н.Галимов

Секретарь УМС


(подпись)

Л.Р. Хакимова