

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ПМФИ - филиала
ФГБОУ ВО ВолгГМУ
Минздрава России

М.В. Черников
«31» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
БИОХИМИЯ

По специальности: *31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)*

Квалификация выпускника: *врач-лечебник*

Кафедра: *микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии*

Курсы: I и II

Семестры: II и III

Форма обучения: *очная*

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 часа), из них 115 часов контактной работы обучающегося с преподавателем

Промежуточная аттестация: экзамен – III семестр

Пятигорск, 2021

Разработчики программы:

Зав. кафедрой, доцент, к.б.н. Лужнова С.А.,
старший преподаватель, к.б.н. О.В. Харитонова,
доцент, к.ф.н. Жилина О.М,
проф, д.м.н. Ю.К. Василенко,
доцент, к.ф.н. Е.П. Парфентьева,
доцент, к.ф.н. И.В. Скульте,
доцент, к.ф.н. А.М. Темирбулатова,
ст. преподаватель С.С. Сигарева
ст. преподаватель Е.О. Куличенко.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии.

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.б.н., доцент Лужнова С.А.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Заведующая библиотекой _____ Л.Ф. Глущенко

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией

протокол №

Председатель УМК _____ к.м.н. Игнатиади О.Н.

Рабочая программа в составе учебно-методического комплекса дисциплины утверждена в качестве компонента ОП в составе комплекта документов ОП на заседании Ученого Совета ПМФИ

протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

- 1.1. Цель дисциплины: формирование знаний у студентов основных закономерностей протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма и умение применять полученные знания при решении клинических задач.
- 1.2. Задачи дисциплины:
- 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;
 - приобретение у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания;
 - обеспечение усвоения знаний по вопросам организации основных биомолекул клетки, молекулярных основ обмена веществ и энергии, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов, механизмов их регуляции, понимания молекулярных процессов, являющихся возможными мишенями действия лекарств и их поступлении и превращениях в организме;
 - приобретение у студентов способности использования знания, умения и навыков, полученных на курсе биохимии, оценки информативности результатов биохимических анализов, успешного участия в учебно-исследовательской работе и разработке новых лекарственных средств;
 - приобретение формирования научных воззрений в понимании явлений живой природы
 - формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.
- 1.3. Место дисциплины в структуре ОП
Блок 1, обязательная часть

**1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1. Знает: ОПК-5.1.1. Знает общебиологические закономерности, основы наследственности и изменчивости, анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека.	<ul style="list-style-type: none"> – правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях с реактивами, приборами, животными; – физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; – строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений; – основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; – основы биоэнергетики. 	-	-	+		

		<p>Молекулярные механизмы биоокисления. Основные метаболические пути образования субстратов для митохондриальной системы окисления;</p> <p>— принципы воспроизведения и сохранения ДНК в ряду поколений. Механизмы расшифровки генетической информации молекулами РНК и процессинга первичных транскриптов.</p>				
ОПК-5.2. Умеет: ОПК-5.2.1. Умеет оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.	-	<p>— пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием;</p> <p>— проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;</p> <p>— прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</p> <p>— объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при некоторых наследственных и приобретенных заболеваниях, применяя знания о магистральных путях превращения белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в организме человека;</p> <p>— объяснять способы обезвреживания токсических веществ в организме, применяя знания механизмов обезвреживания эндогенных</p>	-			

			веществ и чужеродных соединений.			
	ОПК-5.3. Владеет: ОПК-5.3.1. Владеет навыком оценивания основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач	-	-	<ul style="list-style-type: none"> – оценивания основных физиологических состояний, биохимических и патологических процессов в организме человека в решении профессиональных задач – анализа наиболее часто встречающихся биохимических лабораторных тестов, их интерпретации – установления закономерности нарушения протекания биохимического процесса и его вклада в развитие патологического состояния человека, варианты коррекции 		
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1. Знает: ОПК-10.1.2. Знает: современную медико-биологическую терминологию; принципы медицины основанной на доказательствах и персонализированной медицины;	<ul style="list-style-type: none"> – основные понятия в области статической, динамической и функциональной и биохимии и метаболомики ; – порядок сбора, хранения, поиска, обработки, преобразования, распространения информации о биохимических процессах в организме, – особенности использования информационных компьютерных систем в биохимии; 			+	

	<p>ОПК-10.2. Умеет:</p> <p>ОПК-10.2.1. Умеет осуществлять эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных;</p> <p>ОПК-10.2.2. Умеет пользоваться современной медико-биологической терминологией</p>		<ul style="list-style-type: none"> – пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности – осуществлять эффективный поиск дополнительной информации необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных – анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними – пользоваться актуальной медико-биологической терминологией 				
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Учебная программа дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 академических часов.

Виды учебной работы	Часы		
	Всего	Контактная работа обучающегося с преподавателем	
		Семестры	
		II	III
Аудиторные занятия (всего)	115	67	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	36	18	18
Практические (лабораторные) занятия	79	49	30
Самостоятельная работа	65	41	24
Промежуточная аттестация (экзамен)	36		36
Общая трудоемкость:			
часы	216	108	108
ЗЕ	6	3	3

2.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи биохимии. Белки. Витамины. Ферменты.

Введение. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, структурная организация и самовоспроизведение, как важнейшие признаки живой материи. Объекты биохимического исследования. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии. Биохимия и медицина. Строение и функция белков. Физико-химические свойства белков в растворах. Аминокислотный состав белков. Первичная структура белков. Видовая специфичность первичной структуры белков. Вторичная структура белков: - α -спираль и β -структура. Третичная структура белков и биологическая функция. Домены. Четвертичная структура белков. Кооперативные изменения конформации протомеров. Способность к специфическим взаимодействиям как основа биологической функции белков. Комплементарность структуры центра связывания белка структуре лиганда. Функции белков: структурная, ферментативная, рецепторная, транспортная, защитная, сократительная.

Ферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетические параметры ферментов. Кофакторы ферментов – ионы металлов и коферменты. Витамины, как коферменты. Классификация витаминов. Витаминоподобные вещества. Гипо- и гипервитаминозы, авитаминозы. Механизм действия ферментов. Ингибиторы ферментов. Способы регуляции активности ферментов: аллостерическая регуляция и ковалентная модификация. Ферментный состав органов и тканей. Изменения активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Ферменты в лабораторной диагностике заболеваний. Имобилизованные ферменты.

Модуль 2. Биологическое окисление и обмен углеводов

Общий путь катаболизма. Его связь со специфическими путями. Регуляция окислительного декарбоксилирования и ЦТК. Биологическое окисление. Окислительно-восстановительные реакции – источники энергии в организме. Редокс потенциал. Дыхательная цепь транспорта электронов, ее организация в митохондриях. Роль дыхательной цепи в улавливании энергии. Происхождение атомов в CO_2 и H_2O . Реакции прямого присоединения кислорода воздуха к органическим соединениям, биологическая роль (микросомальное окисление). Образование токсических форм кислорода, ферментные системы, их нейтрализующие. Антиоксиданты. Химия углеводов. Классификация и номенклатура. Моносахариды и их производные. Олигосахариды и их роль в структуре антигенных детерминант. Полисахариды. Биороль. Значение углеводов в питании человека. Переваривание и всасывание углеводов. «Сахар» крови. Регуляция уровня «сахара» в крови. Регуляция синтеза и распада гликогена. Анаэробный распад глюкозы в тканях. Биологическая роль. Регуляция. Цикл Кори. Глюкогенез, регуляция, биологическое значение. Аэробный путь распада углеводов. Энергетический эффект. Пентозный цикл. Биологическая роль. Регуляция.

Модуль 3. Обмен липидов, интеграция обмена углеводов и липидов, биологические мембраны

Химия липидов. Классификация. Физико-химические свойства липидов. Переваривание и всасывание липидов. Химический состав и биологическая роль желчи. Синтез триглицеридов в кишечнике. Транспорт липидов в организме, липопротеины. Метаболизм липидов. Внутриклеточный липолиз. β -окисление высших жирных кислот и глицерина. Энергетический эффект. Синтез высших жирных кислот. Локализация и регуляция. Синтез кетонных тел. Биохимические основы кетонемии. Холестерин и его биологическая роль. Синтез холестерина и его регуляция. Уровень холестерина как фактор риска развития атеросклероза. Биологические мембраны. Интеграция метаболизма углеводов и жиров.

Модуль 4. Обмен аминокислот и сложных белков. Синтез и распад нуклеотидов.

Особенности переваривания и всасывания белков. Общие пути катаболизма аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины и полиамины. Индивидуальные пути метаболизма отдельных аминокислот. Метаболизм

гемопротеинов. Синтез и распад гема. Прямой и непрямой билирубин крови. Метаболизм нуклеопротеинов. Распад нуклеиновых кислот в клетке. Нуклеазы. Распад мононуклеотидов. Подагра. Источники и пути синтеза мононуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Общие пути обмена аминокислот. Схема. Прямое и непрямое дезаминирование. Трансаминирование аминокислот Значение.

Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Гормональная регуляция

Репликация ДНК, ферменты, участвующие в этом процессе у эукариот. Биосинтез белка и его регуляция. Генетическая обусловленность синтеза. Генетический код. Этапы синтеза белка. Транскрипция, процессинг и сплайсинг м-РНК. Трансляция. Основные этапы трансляции. Посттрансляционная модификация белка. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции и трансляции. Основные системы межклеточной коммуникации. Классификация гормонов. Клетки мишени и клеточные рецепторы гормонов. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки. Регуляция энергетического обмена. Роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Регуляция минерального обмена. Альдостерон. Ангиотензин – рениновая система. Изменения метаболизма при изменении гормонального статуса.

Модуль 6. Функциональная биохимия

Биохимия печени. Токсические вещества и механизм их обезвреживания. Микросомальное окисление. Образование токсических форм кислорода, ферментные системы, их нейтрализующие. Антиоксиданты. Количественное определение каталазы крови. Обнаружение действия пероксидазы крови. Обнаружение 17 кетостероидов в моче. Биохимия крови. Особенности развития, строения и метаболизма эритроцитов. Белковые фракции сыворотки крови. Энзимодиагностика. Биохимия почек и мочи. Биохимия межклеточного матрикса. Особенности строения и функций коллагена и эластина. Протеогликаны. Адгезивные белки межклеточного матрикса. Биохимия нервной ткани и мышечного сокращения.

2.3. Тематический план занятий лекционного типа

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
II семестр		
1.	Введение. Предмет и задачи биохимии. Физико-химические основы биохимических процессов ¹ .	2

	Обмен веществ и энергии, структурная организация и самовоспроизведение, как важнейшие признаки живой материи. Объекты биохимического исследования. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии. Биохимия и медицина ² .	
2.	Строение, уровни структурной организации и функции белков ¹ . Физико-химические свойства белков в растворах. Аминокислотный состав белков. Первичная структура белков. Видовая специфичность первичной структуры белков. Вторичная структура белков: - а-спираль и β-структура. Третичная структура белков и биологическая функция. Домены. Четвертичная структура белков. Кооперативные изменения конформации протомеров. Способность к специфическим взаимодействиям как основа биологической функции белков. Комплементарность структуры центра связывания белка структуре лиганда. Функции белков: структурная, ферментативная, рецепторная, транспортная, защитная, сократительная ² .	2
3.	Ферменты. Витамины, как коферменты: роль, строение ¹ . Витамины, водо- и жирорастворимые витамины, витаминоподобные вещества. Кинетические параметры ферментов. Кофакторы ферментов - ионы металлов и коферменты ² .	2
4.	Механизм действия ферментов. Способы регуляции активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов ¹ . Ингибиторы ферментов. Способы регуляции активности ферментов: аллостерическая регуляция и ковалентная модификация. Ферментный состав органов и тканей. Изменения активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Ферменты в лабораторной диагностике заболеваний. Имобилизованные ферменты ² .	2
5.	Биологическое окисление. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование ПВК и ЦТК ¹ . Общие пути катаболизма основных питательных веществ, амфиболический путь обмена. Лимоннокислый цикл и его связь со специфическими путями. Регуляция окислительного декарбоксилирования и ЦТК ² .	2
6.	Биологическое окисление. Дыхательная цепь транспорта электронов, ее организация в митохондриях. Антиоксиданты ¹ . Окислительно-восстановительные реакции - источники энергии в	2

	<p>организме. Редокс потенциал. Дыхательная цепь транспорта электронов, ее организация в митохондриях. Роль дыхательной цепи в улавливании энергии. Происхождение атомов в CO_2 и H_2O. Реакции прямого присоединения кислорода воздуха к органическим соединениям, биологическая роль (микросомальное окисление). Образование токсических форм кислорода, ферментные системы, их нейтрализующие. Антиоксиданты².</p>	
7.	<p>Обмен углеводов¹.</p> <p>Моносахариды и их производные. Олигосахариды и их роль в структуре антигенных детерминант. Полисахариды. Биороль. Значение углеводов в питании человека. Переваривание и всасывание углеводов. «Сахар» крови. Регуляция уровня «сахара» в крови. Регуляция синтеза и распада гликогена. Анаэробный распад глюкозы в тканях. Биологическая роль. Регуляция. Цикл Кори. Глюконеогенез, регуляция, биологическое значение. Гормональная регуляция обмена углеводов Энергетический эффект. Пентозный цикл. Биологическая роль².</p>	2
8.	<p>Липиды: структура, биологическая роль, метаболизм. Переваривание и всасывание липидов. Ресинтез. Желчные кислоты¹.</p> <p>Классификация. Физико-химические свойства липидов. Переваривание и всасывание липидов. Химический состав и биологическая роль желчи. Ресинтез триглицеридов в кишечнике. Транспорт липидов в организме, липопротеины².</p>	2
9.	<p>Метаболизм липидов. β-окисление и синтез ВЖК. Холестерин - синтез, роль, регуляция¹.</p> <p>Внутриклеточный липолиз. β-окисление высших жирных кислот и глицерина. Энергетический эффект. Синтез высших жирных кислот. Локализация и регуляция. Синтез кетонных тел. Биохимические основы кетонемии. Холестерин и его биологическая роль. Синтез холестерина и его регуляция. Уровень холестерина как фактор риска развития атеросклероза. Биологические мембраны. Строение².</p>	2
	Итого за II семестр:	18
III семестр		
1	<p>Общие пути катаболизма белков и аминокислот. Обмен аммиака. Орнитиновый цикл¹.</p> <p>Общие пути катаболизма аминокислот, прямое и не прямое дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Диагностическое значение трансаминаз, использование этих данных в клинической практике. Специфические пути обмена некоторых аминокислот. Токсичность аммиака, биохимические особенности ее реализации. Утилизация аммиака и орнитиновый</p>	2

	цикл ² .	
2	<p>Обмен сложных белков. Синтез и распад нуклеотидов¹.</p> <p>Синтез и распад гема. Обмен железа в организме. Роль трансферрина, ферритина в обмене железа и диагностике анемий. Катаболизм гемоглобина. Прямой и непрямой билирубин. Желтухи. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых оснований. Мочевая кислота как конечный продукт распада пуринов. Подагра. Ооцидурия².</p>	2
3	<p>Синтез нуклеиновых кислот и белков. Основы молекулярной генетики: репликация ДНК, этапы биосинтеза белка и его регуляция, посттрансляционная модификация белка¹.</p> <p>Особенности строения первичной, вторичной и третичной структуры ДНК. Репликация: процесс, ферменты, условия протекания, биологическая роль. Репарация, как основной механизм устранения повреждений ДНК. Особенности организации генома. Транскрипция, трансляция, посттрансляционная модификация белка с точки зрения биохимии².</p>	2
4	<p>Основные системы межклеточной коммуникации. Гормоны и их классификация. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки¹.</p> <p>Понятие гормон. Основные системы регуляции метаболизма. Общебиологические свойства гормонов. Клетки-мишени. Принципы гормональной регуляции. Классификации. Два основных механизма гормональной передачи и их связь с химической структурой гормона².</p>	2
5	<p>Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма. Белково-пептидные гормоны. Стероидные гормоны. Гормоны производные аминокислот. Гормоноиды¹.</p> <p>Классификация гормонов по химической структуре, с изучением основных их органов-мишеней и физиологических эффектов. Роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Регуляция минерального обмена. Альдостерон. Ангиотензин – рениновая система. Изменения метаболизма при изменении гормонального статуса²</p>	2

6	<p>Биохимия печени. Обезвреживание токсических веществ в организме. Биохимия почек. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена¹.</p> <p>Особенности обмена белков, углеводов, жиров, витаминов, пигментов в печени. Основные пути детоксикации ксенобиотиков. Работа монооксигеназ. Строение цитохрома P450. 6 видов конъюгации. Особенности выведения ряда токсикантов. Биохимия почек. Основные биохимические показатели, отражающие функционирование почек и организма в целом. Моча как показатель работы ряда органов и систем. Регуляция водно-солевого обмена².</p>	2
7	<p>Биохимия крови. Особенности развития, строения и метаболизма эритроцитов. Белковые фракции сыворотки крови. Энзимодиагностика¹.</p> <p>Кровь, плазма, сыворотка – как объекты биохимического исследования. Белковые фракции крови. Особенности строения и метаболизма эритроцитов, газообмен и роль гемоглобина. Виды гемоглобина. Гемоглинопатии².</p>	2
8	<p>Биохимия нервной ткани. Биохимия мышечного сокращения</p> <p>Особенности строения нервной и мышечной ткани, основные белки входящие в их состав. Биохимия нервного импульса. Биохимия мышечного сокращения, диагностическое значение тропонинов².</p>	2
9	<p>Биохимия межклеточного матрикса. Особенности строения и функций коллагена и эластина. Протеогликаны. Адгезивные белки межклеточного матрикса¹.</p> <p>Коллаген – как основной белок соединительной ткани организма. Аминокислотный состав, особенности внутриклеточного его синтеза и внеклеточной сборки. Роль витамина С в синтезе коллагена. Эластин – строение, функции, ферменты его разрушающие. Глюкозаминогликаны, протеогликаны, гликопротены – особенности, представители, биологическая роль. Адгезивные белки межклеточного матрикса²</p>	2
	Итого за III семестр	18
	Итого за курс	36

¹ – тема лекции

² – сущностное содержание лекции

2.4. Тематический план контактной работы обучающегося на занятиях семинарского типа

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
II семестр		
1.	<p>Введение в биологическую химию. Методы количественного определения белка в сыворотке крови¹.</p> <p>Введение. Предмет и задачи биологической химии. Разделы биохимии. Обмен веществ и энергии, структурная организация и самовоспроизведение, как важнейшие признаки живой материи. Аминокислоты, их классификации и свойства. Протеинограммы. Методы количественного определения белка в сыворотке крови².</p>	3
	<p>Структурная организация, физико-химические свойства белков¹.</p> <p>Особенности структурной организации белков, уровни, типы химических связей участвующие в их образовании. Физико-химические свойства белков. ИЭТ, электрофорез, диализ. Реакции осаждения белков из растворов ацетоном, органическими и неорганическими кислотами, нагреванием, солями тяжелых металлов. Функции белков: структурная, ферментативная, рецепторная, транспортная, защитная, сократительная².</p>	3
	<p>Взаимодействие белка с лигандами. Связь структуры белков с их функцией на примере гемоглобина и миоглобина, коллагена и иммуноглобулинов¹.</p> <p>Строение простых и сложных белков. Способность к специфическим взаимодействиям как основа биологической функции белков. Комплементарность структуры центра связывания белка структуре лиганда. Олигомерные и доменные белки. Гемоглобин и миоглобин, сходства и различия в строении и функционировании. Сатурационные кривые и способность веществ и условий среды влиять на связь гемоглобина с кислородом. Строение и биологическая роль коллагена и иммуноглобулинов².</p>	3
	<p>Ферменты. Роль витаминов в метаболизме и механизме действия ферментов. Коферментные формы витаминов. Водорастворимые и жирорастворимые витамины¹.</p> <p>Понятие фермент. Простые и сложные ферменты. Понятие витамин. Свойства витаминов и витаминopodobных веществ. Роль витаминов в функционировании сложных ферментов.</p>	3

	Коферментные формы витаминов. Классификации витаминов буквенная, клиническая, химическая ² .	
	Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Медицинская энзимология ¹ . Ферменты. Свойства ферментов как белков, катализаторов и специфические свойства. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетические параметры ферментов. Механизм действия ферментов. Ферментный состав органов и тканей. Изменения активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Ферменты в лабораторной диагностике заболеваний. Иммуобилизованные ферменты ² .	3
	Регуляция активности ферментов как молекулярная основа регуляции метаболизма ¹ . Ингибиторы ферментов. Способы регуляции активности ферментов: аллостерическая регуляция и ковалентная модификация, частичный протеолиз, диссоциация/ассоциация. Регуляция внутриклеточного метаболизма внешними сигналами. Активаторы и ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование ферментов ² .	3
	Итоговое занятие по модулю I: Предмет и задачи биохимии. Белки. Витамины ¹ .	3
2.	Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование ПДК и ЦТК ¹ . Общий путь катаболизма. Его связь со специфическими путями. Регуляция окислительного декарбоксилирования и ЦТК. Биологическое окисление: стадии, химизм, ферменты и условия протекания, регуляция ² .	3
	Энергетический обмен. Пути образования АТФ. Биологическое окисление. Дыхательная цепь. Активные формы кислорода ¹ . Окислительно-восстановительные реакции – источники энергии в организме. Редокс потенциал. Дыхательная цепь транспорта электронов, ее организация в митохондриях. Роль дыхательной цепи в улавливании энергии. Происхождение атомов в CO ₂ и H ₂ O. Реакции прямого присоединения кислорода воздуха к органическим соединениям, биологическая роль (микросомальное окисление). Образование токсических форм кислорода, ферментные системы, их нейтрализующие. Антиоксиданты ² .	3
	Структура, классификация и функции углеводов. Катаболизм глюкозы, аэробный и анаэробный гликолиз. Обнаружение	3

	<p>углеводов в продуктах питания¹.</p> <p>Химия углеводов. Классификация и номенклатура. Моносахариды и их производные. Олигосахариды и их роль в структуре антигенных детерминант. Полисахариды. Биороль. Значение углеводов в питании человека. Переваривание и всасывание углеводов. «Сахар» крови. Регуляция уровня «сахара» в крови. Регуляция синтеза и распада гликогена. Анаэробный распад глюкозы в тканях. Биологическая роль. Регуляция².</p>	
	<p>Анаболизм глюкозы. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь. Нарушения обмена углеводов¹.</p> <p>Особенности анаболизма глюкозы. Глюкогенез, киназные барьеры, субстраты глюконеогенеза, регуляция, биологическое значение. Пентозофосфатный путь. Биологическая роль. Регуляция. Цикл Кори. Гормональная регуляция обмена углеводов. Основные нарушения обмена углеводов².</p>	3
	Итоговое занятие по модулю II: Биологическое окисление и обмен углеводов ¹ .	3
3	<p>Липиды: структура, биороль, классификация, ресинтез. Переваривание и всасывание липидов пищи. Транспорт липидов кровью. Липопротеины. Исследование действия липазы¹.</p> <p>Химия липидов. Классификация. Физико-химические свойства липидов. Переваривание и всасывание липидов. Химический состав и биологическая роль желчи. Ресинтез триглицеридов в кишечнике. Транспорт липидов в организме, липопротеины².</p>	3
	<p>Промежуточный обмен липидов окислительный распад жирных кислот и глицерина, синтез ВЖК и липидов. Обнаружение продуктов гидролиза лецитина¹.</p> <p>Метаболизм липидов. Внутриклеточный липолиз. β-окисление высших жирных кислот и глицерина. Энергетический эффект. Синтез высших жирных кислот. Локализация и регуляция².</p>	3
	<p>Метаболизм кетоновых тел. Кетоацидоз. Синтез холестерина и его регуляция. Эйкозаноиды. Синтез холестерина и его регуляция. Количественное определение холестерина крови¹.</p> <p>Синтез кетоновых тел. Биохимические основы кетонемии. Холестерин и его биологическая роль. Синтез холестерина и его регуляция. Уровень холестерина как фактор риска развития атеросклероза².</p>	3

	<p>Интеграция обмена углеводов и липидов. Биологические мембраны. Строение. Биологическая роль. Механизмы трансмембранного транспорта веществ¹.</p> <p>Составление метаболической карты связи обмена углеводов и липидов с целью систематизации полученных знаний, анализа точек соприкосновения двух путей метаболизма².</p>	2
	Итоговое занятие по модулю III: Обмен липидов, интеграция обмена углеводов и липидов, биологические мембраны ² .	2
	Итого за II семестр:	49
III семестр		
4	<p>Общие пути обмена аминокислот. Схема. Прямое и непрямое дезаминирование. Трансаминирование аминокислот. Значение¹.</p> <p>Общие пути обмена аминокислот: прямое и непрямое дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование аминокислот. Синтез и функции биогенных аминов. Индивидуальные пути метаболизма отдельных аминокислот. Диагностическое значение АЛТ, АСТ. Нарушения обмена тирозина и фенилаланина².</p>	2
	<p>Общие пути обмена аминокислот. Утилизация аммиака в орнитинном цикле и выведение мочевины¹.</p> <p>Биохимические основы токсичности аммиака и ее проявления. Орнитинный цикл – последовательность реакций, ферменты, биологический смысл и значение. Гипераммонемия: причины возникновения, опасность, пути разрешения².</p>	2
	<p>Обмен сложных белков. Обмен гема и железа. Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови¹.</p> <p>Обмен сложных белков. Метаболизм и нарушения обмена гемопротеинов. Синтез и распад гемма. Значение определения билирубина в клинической практике².</p>	2
	<p>Обмен сложных белков. Синтез и распад нуклеотидов. Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке крови¹.</p> <p>Метаболизм нуклеопротеинов. Распад нуклеиновых кислот в клетке. Нуклеазы. Распад мононуклеотидов. Подагра. Источники и пути синтеза мононуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов².</p>	2
	Итоговое занятие по модулю 4: Обмен аминокислот и сложных белков. Синтез и распад нуклеотидов ¹ .	2

5	<p>Структура и функции нуклеиновых кислот. Репликация. Репарация ошибок и повреждений ДНК. Гены и геном¹.</p> <p>Особенности строения первичной, вторичной и третичной структуры ДНК. Репликация: процесс, ферменты, условия протекания, биологическая роль. Репарация, как основной механизм устранения повреждений ДНК. Особенности организации генома².</p>	2
	<p>Этапы синтеза белка. Транскрипция, процессинг и сплайсинг м-РНК. Трансляция. Посттрансляционная модификация белка. Регуляция времени жизни и протеолиз внутриклеточных белков¹.</p> <p>Матричные биосинтезы, особенности протекания у про- и эукариот. Основные процессы, ферменты, условия протекания².</p>	2
	<p>Интеграция метаболизма. Межклеточные коммуникации. Механизм рецепции и трансдукции сигнала. Синтез, секреция и распад гормонов. Их классификация¹.</p> <p>Механизмы передачи гормонального сигнала, синтез, секреция и распад гормонов, принципы гормональной регуляции, взаимосвязь высшей нервной деятельности и метаболизма гормонов².</p>	2
	<p>Белково-пептидные гормоны. Стероидные гормоны. Гормоны производные аминокислот. Обнаружение адреналина и инсулина¹.</p> <p>Классификация гормонов по химической структуре, с изучением основных их органов-мишеней и физиологических эффектов. Роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Регуляция минерального обмена. Альдостерон. Ангиотензин – рениновая система. Изменения метаболизма при изменении гормонального статуса².</p>	2
	<p>Итоговое занятие по разделу 5: Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Гормональная регуляция¹.</p>	2
6	<p>Биохимия печени. Количественное определение активности щелочной фосфатазы (ЩФ) сыворотки крови. Обезвреживание токсических веществ в организме¹.</p> <p>Особенности обмена белков, углеводов, жиров, витаминов, пигментов в печени. Основные пути детоксикации ксенобиотиков. Работа монооксигеназ. Строение цитохрома</p>	2

	Р450. 6 видов конъюгации. Особенности выведения ряда токсикантов ² .	
	Биохимия крови. Принципы биохимической диагностики и интерпретации результатов биохимических тестов. Обнаружение глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы ¹ . Кровь, плазма, сыворотка – как объекты биохимического исследования. Белковые фракции крови. Особенности строения и метаболизма эритроцитов, газообмен и роль гемоглобина. Виды гемоглобина. Гемоглобинопатии ²	2
	Биохимия мочи. Кислотно-основное равновесие. Биохимия мышечной и нервной ткани ¹ . Биохимия почек. Основные биохимические показатели, отражающие функционирование почек и организма в целом. Моча как показатель работы ряда органов и систем. Регуляция водно-солевого обмена. Особенности строения нервной и мышечной ткани, основные белки входящие в их состав. Биохимия нервного импульса. Биохимия мышечного сокращения, диагностическое значение тропонинов ²	2
	Биохимия соединительной ткани. Гидролиз протеогликанов пупочного канатика и анализ продуктов гидролиза. Значение гидролиза ¹ . Коллаген – как основной белок соединительной ткани организма. Аминокислотный состав, особенности внутриклеточного его синтеза и внеклеточной сборки. Роль витамина С в синтезе коллагена. Эластин – строение, функции, ферменты его разрушающие. Глюкозаминогликаны, протеогликаны, гликопротены – особенности, представители, биологическая роль. Адгезивные белки межклеточного матрикса ²	2
	Итоговое занятие по модулю 6: «Функциональная биохимия» ¹	2
	Итого за III семестр	30
	Итого за курс	79

¹ – тема занятия

² – сущностное содержание занятия

2.5. Тематический план самостоятельной работы студента

№	Тема самостоятельной работы	Часы (академ.)
---	-----------------------------	----------------

1.	<p>Подготовка рефератов и докладов с презентациями по модулю 1 «Предмет и задачи биохимии. Белки. Ферменты. Витамины»¹</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кооперативный эффект как основа функционирования гемоглобина. 2. Роль доменной структуры в функционировании иммуноглобулинов, рецепторов, ферментов. 3. Строение и функции мембранных белков. 4. Структурно-функциональные особенности коллагена и эластина. 5. Применение ферментов в диагностике и лечении различных заболеваний. 6. Изоферменты. Происхождение, принципы определения и медицинское значение. 7. Витаминоподобные вещества². 	11
2	<p>Подготовка рефератов и докладов с презентациями по Модулю 2. «Биологическое окисление и обмен углеводов»¹.</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Активные формы кислорода, их физиологическая роль и токсическое действие. 2. Судьба гликогена в печени и мышцах. 3. Особенности переваривания и всасывания углеводов у грудных детей. 4. Наследственные нарушения обмена углеводов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов, гликогенозы и агликогенозы 5. Гликирование и гликозилирование и связанные с ним патологические состояния. 6. Диагностическая ценность определения сиаловых кислот. 7. Основные биохимические показатели обмена углеводов и диагностическое значение. 8. Патогенез муковисцидозов². 	15
3	<p>Подготовка рефератов и докладов с презентациями по модулю 3 «Липиды: структура, биологическая роль, метаболизм»¹.</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дислипидемии. Атерогенные липопротеиды. Биохимические основы развития атеросклероза. 2. Коррекция нарушений обмена липидов и липопротеидов при атеросклерозе. 3. Роль лецитина в организме 4. Эйкозаноиды – регуляторные молекулы с множественными мишенями действия. 5. Перекисное окисление липидов, его роль в норме и развитии заболеваний. 6. Омега-3 и Омега-6 полиненасыщенные кислоты: польза и вред. 	15

	<p>Омега индекс и его диагностическое значение</p> <p>7. Основные биохимические показатели обмена липидов и их клиническое значение².</p>	
	Итого за II семестр:	41
4	<p>Подготовка рефератов и докладов с презентациями по модулю 4 «Обмен аминокислот и сложных белков».</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гипераммониемии, их причины и клинические проявления 2. Моноаминоксидаза, строение, формы, специфичность. 3. Общие пути обмена аминокислот. 4. Основные биохимические показатели обмена белков и их диагностическое значение. 5. Лекарственные препараты как ингибиторы моноаминоксидазы. S-аденозилметионин и его роль в метаболизме. 6. Ингибиторы моноаминоксидазы². 	8
5	<p>Подготовка рефератов и докладов с презентациями по модулю 5 «Матричные биосинтезы. Гормональная регуляция».</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Международная программа «Геном человека», итоги, перспективы. 2. Технология рекомбинантных ДНК, конструирование химерных молекул ДНК и их клонирование. 3. Роль ферментов и белковых факторов в транскрипции. 4. Молекулярные мутации. ПЦР-диагностика. Принцип метода и применение в лабораторной практике. Ингибиторы биосинтеза белка. Влияние антибиотиков и токсинов на этот процесс. 5. Молекулярные мутации: замены, делеции, вставки нуклеотидов. Частота мутации, зависимость от условий среды (радиация, химические мутагены). 6. Транспозиция V-,D-,J- участков генов иммуноглобулинов как источник многообразия специфичности антител. 7. Технология рекомбинантных ДНК, конструирование химерных молекул ДНК и их клонирование. 8. Ингибиторы биосинтеза белка. Влияние антибиотиков на биосинтез белков². 	8
6	<p>Подготовка рефератов и докладов с презентациями по модулю 6 «Функциональная биохимия»</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биохимические аспекты детоксикации в организме в норме и при заболеваниях печени. 2. Основные сывороточные показатели, которые имеют значение в диагностике заболеваний. 3. Моча, как объект биохимического исследования. 	8

	4. Заболевания, связанные с нарушением синтеза коллагена и эластина. 5. Биохимия мышечного сокращения и диагностическое значение тропонинов.	
	Итого за III семестр	24
	Итого	65

¹ – тема самостоятельной работы

² – сущностное содержание самостоятельной работы

3. Рабочая учебная программа дисциплины

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия				Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося с	Компетенции			технологии, способы и методы обучения, формы организации	Формы текущей и промежуточной аттестации*
	Лекции	семинар	лабораторные работы, практические занятия курсовая работа	клинические практические занятия курсовая работа						УК	ОПК	ПК		
Модуль 1. Предмет и задачи биохимии. Белки. Витамины. Ферменты	8			21	29	11	40	29		5,10		ЛВ, ПЛ, МШ, МГ, КС, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, КЗ, Р,С,Д	
Модуль 2. Биологическое окисление и обмен углеводов	6			15	21	15	36	21		5,10		ЛВ, ПЛ, МШ, МГ, КС, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, КЗ, Р,С,Д	
Модуль 3. Обмен липидов, интеграция обмена углеводов и липидов, биологические мембраны	4			13	17	15	32	17		5,10		ЛВ, ПЛ, МШ, МГ, КС, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, КЗ, Р,С,Д	
Модуль 4. Обмен аминокислот и сложных белков. Синтез и распад нуклеотидов.	4			10	14	8	22	14		5,10		ЛВ, ПЛ, МШ, МГ, КС, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, КЗ, Р,С,Д	
Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Гормональная регуляция.	6			10	16	8	24	16		5,10		ЛВ, ПЛ, МШ, МГ, КС, Р,	Т, ЗС, Пр, КР, КЗ,	

														ПП	Р,С,Д
Модуль 6. Функциональная биохимия	8			10		18	8		26	18		5,10		ЛВ, ПЛ, МШ, МГ КС, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, КЗ, Р,С,Д
Промежуточная аттестация							36	36				5,10			Т, ЗС, С
Итого:	36			79		115	65	36	216	115					

* Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), Занятие- конференция (ЗК), Тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), круглый стол, активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажёров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КС), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференция (ВК), участие в научно- практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (СИМ) учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсия (Э), подготовка и защита курсовых работ (Курс), дистанционные образовательные технологии (Дот), ПП – практическая подготовка. Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, Кл- написание и защита кураторского листа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.

4. Оценочные средства (фонд оценочных средств) для контроля уровня сформированности компетенций

4.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), контрольная работа, написание и защита реферата, собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

4.1.1. Примеры тестовых заданий.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК - 5.1.1, ОПК-10.1.1

1. Норма физиологической потребности в белке в суточном рационе для взрослого человека составляет:

- 1) 20 – 30 гр.
- 2) 80 – 115 гр.
- 3) 150 – 200 гр.
- 4) 50 – 75 гр.

2. Снижают секрецию HCL в желудке:

- 1) простагландины
- 2) кортизол
- 3) гастрин
- 4) холецистокинин (панкреозилин).

3. Для биохимической диагностики панкреатита в крови определяют активность:

- 1) трипсина
- 2) α -амилаза
- 3) калликреина
- 4) липазы.

4. Равновесный азотистый баланс наблюдается при:

- 1) термических ожогах
- 2) голодании
- 3) у здоровых мужчин и женщин среднего возраста (30 – 40 лет)
- 4) длительной физической нагрузке.

5. Стимулирует секрецию соляной кислоты в желудочный сок:

- 1) серотонин
- 2) гистамин
- 3) инсулин
- 4) простагландины.

6. Положительный азотистый баланс наблюдается:

- 1) в процессе роста ребенка
- 2) при заболевании почек

- 3) недостатке незаменимых аминокислот
- 4) гиповитаминозе.

7. Механизм, защищающий секреторные клетки от действия активных пептидаз:

- 1) синтез ферментов в активной форме
- 2) синтез ферментов в неактивной форме
- 3) активация ферментов в полости желудка и кишечника
- 4) образование слизи, содержащей.

8. Конечным продуктом обмена белков является:

- 1) мочевиная кислота
- 2) аланин
- 3) соли аммония
- 4) аспаргин

9. Конечным ферментом цикла мочевины является:

- а) уреазы
- б) аргининосукцинатазы
- в) аргиназы
- г) карбоамилофосфатсинтетаза

10. К реакции первичного обезвреживания аммиака относятся реакции:

- 1) переамминирования
- 2) восстановительного амминирования
- 3) образования цитруллина
- 4) гидролиза аспаргина

4.1.2. Примеры ситуационных задач.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 5.2.1, ОПК – 10.2.1

Задача № 1.

У больного с заболеванием печени содержание мочевины в крови 12 мг % (2 ммоль/л), за сутки с мочой выведено 13 г. О нарушении какой функции печени можно думать? Какие ферменты исследовать для проверки предположения?

Задача № 2.

Накопление аммиака в клетках мозга является непосредственной причиной нарушения психического состояния при циррозах печени. Причиной токсического действия аммиака считается вторжение его в энергетический метаболизм клетки. Обсудите возможный механизм токсического действия аммиака.

Задача № 3.

У грудного ребенка отмечена умственная отсталость, помутнение хрусталика. В крови и моче повышено содержание галактозы. О каком заболевании можно думать? Как

кормить ребенка?

Задача № 4.

У грудного ребенка часто появляются судороги, при обследовании отмечено увеличение размеров печени. В крови повышено содержание лактата и пирувата, гипогликемия. При введении адреналина содержание сахара в крови не возрастает, увеличивается количество молочной кислоты. О каком нарушении углеводного обмена можно думать?

4.1.3. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 5.2.1, ОПК – 10.2.1

1. Цикл лимонной кислоты (Цикл Кребса, Цикл трикарбоновых кислот): биологическая роль, последовательность реакций, характеристика ферментов и скорости цикла.
2. Основные пути утилизации глюкозы в организме - аэробный и анаэробный гликолиз. Анаэробный распад глюкозы, химизм, распределение, энергетика и физиологическое значение. Субстратное фосфорилирование.
3. В клинику поступил ребенок с диареей после кормления молоком. Для установления диагноза провели тест на толерантность к лактозе. Больному натощак дали 50 г лактозы, растворенной в воде. Через 30, 60 и 90 минут определяли концентрацию глюкозы, и оказалось, что она увеличивалась незначительно. Представьте возможные причины полученных результатов, аргументируйте их. Для этого:
 - а) напишите схему реакции, в которой участвует лактоза в кишечнике и укажите фермент
 - б) объясните, почему концентрация глюкозы в крови не увеличивалась?
 - в) приведите молекулярные механизмы транспорта моносахаридов в клетки тонкого кишечника и укажите, может ли нарушение их всасывания привести к указанным симптомам.
4. Напишите реакцию лимоннокислого цикла, в которой происходит дегидрирование субстрата с участием пиридинзависимой дегидрогеназы, укажите название субстрата, фермента, продукта, условия реакции, количество молекул АТФ, выделяемых в ее результате в дыхательной цепи ферментов.

4.1.4. Примеры тем рефератов

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 5.2.1, ОПК – 10.2.1

1. Дислиппротеинемии. Атерогенные липопротеиды. Биохимические основы развития атеросклероза.
2. Коррекция нарушений обмена липидов и липопротеидов при атеросклерозе.
3. Роль лецитина в организме
4. Эйкозаноиды – регуляторные молекулы с множественными мишенями действия.

5. Перекисное окисление липидов, его роль в норме и развитии заболеваний.

4.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационной задачи, собеседование.

4.2.1. Примеры тестовых заданий.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1; УК-2.1.2

1. Когда снижается мочевины в крови:

- 1) при почечной недостаточности
- 2) при печёночной недостаточности
- 3) при желтухе
- 4) при инфаркте миокарда

2. До каких соединений осуществляется метаболизм холестерина в печени?

- 1) витамина D₃
- 2) желчных кислот
- 3) стероидных гормонов
- 4) витамина D

3. Какой орган синтезирует кетоновые тела, но не использует их в качестве энергетических субстратов?

- 1) почки
- 2) сердце
- 3) печень
- 4) головной мозг при голодании

4. Какие из белков плазмы крови играют основную роль в связывании и транспорте многих лекарственных веществ, жирных кислот, билирубина?

- 1) глобулины
- 2) альбумины
- 3) ферритин
- 4) фибриноген

5. При отравлении тяжёлыми металлами защиту осуществляют:

- 1) альбумины
- 2) Р-гликопротеин
- 3) металлотионеины
- 4) глутамат

6. Перечислите этапы трансляции

- 1) инициация
- 2) транскрипция
- 3) элонгация
- 4) терминация
- 5) рекогниция

7. Как называется процесс присоединения альфа-аминокислот к т-рнк?

- 1) транскрипция
 - 2) рекогниция
 - 3) инициация
 - 4) процессинг
 - 5) терминация
8. С какой аминокислоты начинается сборка полипептидной цепи у эукариотов?
- 1) аргинин
 - 2) N-формилметионин
 - 3) лизин
 - 4) метионин
 - 5) аланин
9. В каком участке клетки протекает процесс рекогниции?
- 1) лизосомы
 - 2) цитоплазма
 - 3) митохондрии
 - 4) ядро
 - 5) пероксисомы
10. В каком виде записана наследственная информация о структуре белков в днк?
- 1) в виде определенной последовательности аминокислот
 - 2) в виде определенной последовательности нуклеотидов
 - 3) в виде комплекса белков с РНК
 - 4) в виде последовательности соединения гистоновых и негистоновых белков в ДНК
 - 5) в виде белков

4.2.2. Примеры ситуационных задач.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 5.2.1, ОПК – 10.2.1

1. В клинике для лечения язвенной болезни, причиной которой является бактериальная инфекция, врач прописал пациенту антибиотик кларитромицин. Он оказывает противомикробный эффект, действуя на 50S-рибосомальную субъединицу бактерий, в результате нарушается рост и бактериальной клетки и возникает недостаточность одного из компонентов, входящих в состав мембраны. Почему применение данного препарата приводит к бактериостатическому эффекту и облегчает состояние больного? Опишите строение рибосом, напишите схему процесса, в котором участвуют рибосомы, объясните, почему препарат не действует на клетки организма человека, а бактериальные клетки погибают?
2. У больного гриппом ребенка отмечаются головокружение, тошнота и судороги. Содержание аммиака в крови составляет 1,0 мг/дл. Известно, что вирус гриппа оказывает повреждающее действие на гепатоциты, в том числе подавляя синтез карбамоилфосфатсинтетазы I. Для объяснения молекулярных механизмов развития указанных симптомов:
 - а) укажите концентрацию аммиака в сыворотке крови в норме;
 - б) напишите схему основного процесса обезвреживания аммиака в печени, отметьте реакцию, скорость которой снижается при гриппе
 - в) перечислите вещества, которые накапливаются в крови больного

г) опишите механизмы токсического действия аммиака, укажите для каких клеток токсическое действие аммиака наиболее опасно

д) предположите, какую диету можно рекомендовать в данной ситуации

4.2.3 Вопросы для промежуточной аттестации и проверяемые компетенции

№	Вопросы для промежуточной аттестации студента	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Значение биохимии в подготовке врача и для медицины. Обмен веществ и энергии, структурная организация, гомеостаз и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
2.	Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение классификация и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
3.	Первичная структура белков. Пептидная связь, ее характеристика. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Нарушение первичной структуры и функции гемоглобина А.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
4.	Вторичная структура белка. Типы химических связей, участвующих в формировании вторичной структуры. Основные типы вторичной структуры (α -спираль, β - складчатая структура). Супервторичные структуры.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
5.	Третичная структура белка. Типы химических связей, участвующих в формировании третичной структуры. Доменная структура и ее роль в функционировании белков. Роль шаперонов (белки теплового шока) в формировании третичной структуры белков <i>in vivo</i> . Глобулярные и фибриллярные белки.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
6.	Взаимодействие белков с лигандами как основа их функционирования. Понятие об активном центре белка. Особенности формирования активного центра. Специфичность связывания белка с лигандом. Принцип комплементарности. Две гипотезы соответствия структур активного центра и лиганда (гипотеза «ключ – замок» и гипотеза индуцированного соответствия). Обратимость связывания и сродство активного центра к лиганду.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
7.	Четвертичная структура белков. Взаимодействие между субъединицами, стабилизирующими четвертичную структуру белка. Гомоолигомеры и гетероолигомеры. Строение гемоглобина. Кооперативные изменения конформации гемоглобина при	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1;

	взаимодействии с O ₂ Регуляция функционирования гемоглобина аллостерическими лигандами.	ОПК-10.2.2.
8.	Физико-химические свойства белков: ионизация, гидратация и растворимость, изоэлектрическое состояние. Зависимость физико-химических свойств от первичной и пространственной структуры белка.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
9.	Денатурация и ренатурация. Обратимая и необратимая денатурация. Признаки денатурации. Денатурирующие факторы. Применение денатурирующих агентов в биологических исследованиях и медицине.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
10.	Принципы классификации белков. Классификация по составу и биологическим функциям, примеры представителей отдельных классов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
11.	Иммуноглобулины, классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования. Многообразие антиген-связывающих участков Н- и L-цепей иммуноглобулинов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2..
12.	Ферменты, определение. Биологическая роль ферментов. Понятие апофермент, кофермент, субстрат, продукт реакции.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
13.	Строение ферментов. Активный центр ферментов, состав, формирование, роль. Функциональные группы аминокислот, входящих в его состав.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
14.	Особенности ферментативного катализа. Виды специфичности. Классификация и номенклатура ферментов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
15.	Механизм действия ферментов. Энергетические изменения в ходе ферментативных реакций. Формирование фермент-субстратного комплекса. Гипотеза «ключ-замок» и гипотеза индуцированного соответствия.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
16.	Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН среды, концентрации фермента и субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен, Кт.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2;

		ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
17.	Кофакторы ферментов: ионы металлов их роль в ферментативном катализе. Коферменты как производные витаминов. Коферментные функции витаминов В ₆ , РР и В ₂ на примере трансминаз и дегидрогеназ.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
18.	Ингибирование ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
19.	Аллостерическая регуляция активности ферментов. Роль аллостерических ферментов в метаболизме клетки. Аллостерические эффекторы и ингибиторы. Особенности строения и функционирования аллостерических ферментов и их локализация в метаболических путях. Регуляция активности ферментов по принципу отрицательной обратной связи. Привести примеры.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
20.	Изоферменты. Происхождение и физиологическое значение наличия изоферментов. Изоферменты лактатдегидрогеназы, креатинкиназы и др. Принципы определения и медицинское значение изоферментов. Изофункциональные ферменты (рассмотреть на примерах глутатионтрансферазы, карбамоилфосфатсинтетазы).	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
21.	Азотистые основания, входящие в структуру нуклеиновых кислот - пуриновые и пиримидиновые. Нуклеотиды, содержащие рибозу и дезоксирибозу. Структура. Номенклатура	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
22.	Первичная структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Черты сходства и различия состава, локализации в клетке, функции.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
23.	Вторичная структура ДНК (модель Уотсона и Крика). Связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Комплементарность. Правило Чаргаффа. Полярность. Антипараллельность.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
24.	Третичная структура ДНК. Роль гистоновых и негистоновых белков в компактизации ДНК. Организация хроматина. Ковалентная модификация гистонов и ее роль в регуляции структуры и активности хроматина. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
25.	Репликация. Принципы репликации ДНК. Стадии репликации: инициация, элонгация и терминация. Белки и ферменты, принимающие участие в репликации. Асимметричный синтез ДНК.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2;

	Фрагменты Оказаки. Роль ДНК-лигазы в формировании непрерывной отстающей цепи.	ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
26.	Теломерная ДНК. Синтез теломерной ДНК. Повреждения и репарация ДНК. Виды повреждений. Способы репарации. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
27.	Транскрипция у прокариот. Характеристика компонентов системы синтеза РНК. Структура ДНК-зависимой РНК-полимеразы. Инициация, элонгация и терминация транскрипции (р-независимая, р-зависимая терминация)	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
28.	Особенности транскрипции у эукариот. Структура белков, регулирующих процесс транскрипции. Первичный транскрипт и его процессинг. Рибозимы как пример каталитической активности нуклеиновых кислот. Биороль.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
29.	Регуляция транскрипции у прокариот. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии (примеры).	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
30.	Механизмы регуляции экспрессии генов у эукариот. Посттранскрипционная регуляция у эукариот, обеспечивающая разнообразие белков: альтернативный сплайсинг. Редактирование РНК.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
31.	Биосинтез белков (трансляция). Основные компоненты белок синтезирующей системы: аминокислоты, т-РНК, рибосомы, источники энергии, белковые факторы, ферменты. Строение и функции рибосом. Связывающие и каталитические центры рибосом. Активация аминокислот. Аминоацил-т-РНК синтетазы, субстратная специфичность.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
32.	Регуляция биосинтеза белков на уровне трансляции. Изменение скорости трансляции. Процессинг первичных полипептидных цепей после трансляции: частичный протеолиз, образование ковалентных связей, присоединение простетических групп, ковалентная модификация аминокислотных остатков (гликозилирование, метилирование, фосфорилирование, ацетилирование).	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
33.	Фолдинг белков. Ферменты. Роль шаперонов в фолдинге белка. Фолдинг белковой молекулы с помощью шаперониновой системы. Болезни, связанные с нарушением фолдинга белка.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
34.	Особенности синтеза и процессинга секретлируемых белков (на примере коллагена и инсулина). Различия в продолжительности жизни белков. Убиквитин-зависимая система протеолиза.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1;

	Полиморфизм белков и происхождение разнообразия антител.	ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
35.	Лекарственные препараты - ингибиторы матричных биосинтезов. Вирусы и токсины - ингибиторы матричных синтезов в эукариотических клетках. Интерфероны.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
36.	Биохимия питания. Основные компоненты пищи человека, их биороль, суточная потребность в них. Незаменимые компоненты пищи. Белковое питание. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Полноценность белкового питания, нормы белка в питании, белковая недостаточность.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
37.	Переваривание белков: протеазы ЖКТ, их активация и специфичность, оптимум рН и результат действия. Образование и роль соляной кислоты в желудке. Защита клеток от действия протеаз. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт аминокислот в клетки кишечника. Особенности транспорта аминокислот в гепатоцитах. γ -глутамильный цикл. Нарушения переваривания белков.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
38.	Основные углеводы животных, биологическая роль. Углеводы пищи, переваривание углеводов. Представление о строении и функциях углеводной части гликолипидов и гликопротеинов. Сиаловые кислоты.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2..
39.	Липиды. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Высшие жирные кислоты, особенности строения. Полиеновые жирные кислоты. Триацилглицеролы. Роль липидов в клетке. Незаменимые факторы питания.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
40.	Эйкозаноиды. Биосинтез, строение, номенклатура и биологические функции. Жирные кислоты предшественники синтеза эйкозаноидов. Ингибиторы биосинтеза эйкозаноидов как лекарственные препараты.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
41.	Переваривание липидов пищи. Всасывание продуктов переваривания. Роль желчных кислот. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Стеаторея. Ресинтез триацилглицеролов в энтероцитах. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Липопротеинлипаза, её роль.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
42.	Липопротеины (ЛП) плазмы крови, классификация по плотности и электрофоретической подвижности. Особенности строения и липидного состава. Основные аполипопротеины, их функции. Функции ЛП плазмы крови. Место образования и превращения различных видов ЛП. Гиперлипопротеинемии. Дислипопротеинемии. Диагностическое значение определения липидного спектра плазмы крови.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

43.	Витамины. Классификация, номенклатура. Провитамины. Гипо-, гипер- и авитаминозы, причины возникновения. Витаминзависимые и витамин-резистентные состояния.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
44.	Биологические мембраны, строение, функции и общие свойства: жидкостность, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость. Липидный состав мембран: фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Белки мембран: интегральные, поверхностные, «заякоренные». Роль отдельных компонентов мембран в формировании структуры и выполнении функций.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
45.	Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, пассивный симпорт и антипорт, активный транспорт, регулируемые каналы. Мембранные рецепторы.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
46.	Катаболизм основных пищевых веществ в клетке: углеводов, жиров, аминокислот. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, характеристика процесса. Пируватдегидрогеназный комплекс.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
47.	Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Регуляция цикла лимонной кислоты. Анаболические функции цитратного цикла. Связь цикла с цепью переноса электронов и протонов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
48.	Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы. Комплексы дыхательной цепи: НАД-дегидрогеназы, убихинол-дегидрогеназа (цитохром С редуктаза), цитохром С оксидаза.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
49.	Окислительное фосфорилирование, коэффициент Р/О. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
50.	Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Термогенная функция энергетического обмена в бурой жировой ткани.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
51.	Образование токсических форм кислорода (синглетный кислород, пероксид водорода, гидроксильный радикал, пероксинитрил). Место образования, схемы реакций, их физиологическая роль. Механизм повреждающего действия токсических форм кислорода на клетки (ПОЛ, окисление белков и нуклеиновых кислот). Примеры реакций.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

52.	Глюкоза как важный метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Поддерживание постоянного уровня глюкозы крови, количественное определение глюкозы крови.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
53.	Аэробный распад глюкозы в клетке. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз). Физиологическое значение аэробного распада. Использование глюкозы для синтеза жиров.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
54.	Анаэробный распад глюкозы. Реакция гликолитической оксидоредукции; субстратное фосфорилирование. Распространение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
55.	Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты; регуляция глюконеогенеза. Биотин, роль в метаболизме. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
56.	Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, схема. Окислительные реакции пентозного цикла (до образования рибулозо-5-фосфата). Распространение и биологическое значение.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
57.	Гликоген, биологическое значение. Биосинтез и мобилизация гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
58.	Уровень глюкозы крови как гомеостатический параметр внутренней среды организма. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной и инозитолфосфатной систем в регуляции уровня глюкозы.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
59.	Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы и дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
60.	Распад жирных кислот в клетке. Активация и перенос жирных кислот в митохондрии, β -окисление жирных кислот, энергетический эффект.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

61.	Биосинтез жирных кислот. Основные стадии процесса. Регуляция обмена жирных кислот.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
62.	Кетоновые тела, биосинтез и использование в качестве источников энергии. Причины развития кетонемии и кетонурии при голодании и сахарном диабете.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
63.	Холестерин. Пути поступления, использования и выведения из организма. Уровень холестерина в сыворотке крови. Биосинтез холестерина, его этапы. Регуляция синтеза.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
64.	Роль липопротеинов низкой и высокой плотности (ЛПНП и ЛПВП) в обмене холестерина. Биохимические основы развития атеросклероза. Количественное определение общего холестерина в сыворотке крови. Клиническое значение определения. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани, физиологическая роль этих процессов. Роль инсулина, адреналина и глюкагона в регуляции метаболизма жира.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
65.	Общая схема источников и путей обмена аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Причины необходимости постоянного обновления белков организма, азотистый баланс. «Незаменимые» аминокислоты. Катаболизм аминокислот. Общие пути распада аминокислот.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
66.	Дезаминирование аминокислот: прямое, не прямое. Виды прямого дезаминирования. Окислительное дезаминирование. Оксидазы L-аминокислот. Глутаматдегидрогеназа. Схема реакции, кофактор, регуляция процесса.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
67.	Трансаминирование аминокислот как этап непрямого дезаминирования. Схема процесса, субстраты, ферменты, кофакторы. Роль витамина В6. Биологическое значение трансаминирования. Диагностическое значение определения трансаминаз в сыворотке крови.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
68.	Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака. Роль глутамина и аспарагина в обезвреживании аммиака. Глутаминаза почек, образование и выведение солей аммония.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
69.	Оринитиновый цикл мочевинообразования. Химизм, место протекания процесса. Энергетический эффект процесса, его регуляция. Количественное определение мочевины сыворотки крови, клиническое значение.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

70.	Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, ГАМК, кадаверин, путресцин. Реакции их образования, ферменты, кофактор. Биороль биогенных аминов. Деаминарование и метилирование аминов как пути их обезвреживания.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
71.	Пути обмена безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные кислоты. Анаплеротические реакции, биосинтез заменимых аминокислот (глутамата, глутамина, аспарагина, глицина, тирозина).	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
72.	Распад нуклеиновых кислот в пищеварительном тракте и тканях. Нуклеазы. Распад пуриновых нуклеотидов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов, подагра.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
73.	Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Рибонуклеотидредуктазный комплекс. Биосинтез тимидиловых нуклеотидов, роль фолиевой кислоты и фолатредуктазы. Регуляция синтеза дезоксирибонуклеотидов. Противоопухолевые, противовирусные и антибактериальные препараты как ингибиторы синтеза нуклеотидов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
74.	Эндокринная, паракринная и аутокринная системы межклеточной коммуникации. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Регуляция синтеза гормонов по принципу обратной связи. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
75.	Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Рецепторы цитоплазматических мембран, рецепторы, локализованные в цитоплазме. Регуляция количества и активности рецепторов. Механизмы трансдукции сигналов рецепторами мембран, G-белок.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
76.	Циклические АМФ и ГМФ как вторичные посредники. Активация протеинкиназ и фосфорилирование белков, ответственных за проявление гормонального эффекта.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
77.	Фосфатидилинозитольный цикл как механизм внутриклеточной коммуникации. Инозитол 1,4,5-трифосфат и диацилглицерол - вторичные посредники передачи сигнала. Ионы кальция как вторичные посредники, кальмодулин.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
78.	Передача сигналов через внутриклеточные рецепторы. Образование комплекса гормон-рецептор и его взаимодействие с ДНК, гормон чувствительные элементы (HRE). Передача сигналов через рецепторы, сопряженные с ионными каналами. Строение рецептора ацетилхолина.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

79.	Гормоны гипоталамуса и передней доли гипофиза, химическая природа и биологическая роль.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
80.	Регуляция водно-солевого обмена. Строение, механизм действия и функции альдостерона и вазопрессина. Роль системы ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
81.	Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов. Строение, биосинтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина и кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратиреоидизма.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
82.	Инсулин-строение, синтез и секреция. Регуляция синтеза и секреции инсулина. Механизм действия инсулина. Роль инсулина и контринсулярных гормонов (адреналина и глюкагона) в регуляции метаболизма. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Диабетическая кома.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
83.	Гормоны щитовидной железы. Синтез йодтиронинов, этапы. Регуляция синтеза и секреции йодтиронинов и их влияние на метаболизм и функции организма. Изменение метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
84.	Гормоны коры надпочечников (кортикостероиды). Биосинтез и деградация кортикостероидов, их влияние на метаболизм клетки. Изменения метаболизма при гипо- и гиперфункции коры надпочечников.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
85.	Гормоны мозгового слоя надпочечников. Синтез и секреция катехоламинов. Механизм действия и биологические функции катехоламинов. Патология мозгового вещества надпочечников.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
86.	Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции организма. Гонадотропные гормоны гипофиза, стимулирующие синтез и секрецию половых гормонов. Механизм действия и эффекты женских и мужских половых гормонов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
87.	Метаболизм эндогенных и чужеродных токсических веществ: реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

88.	Распад гема. Схема процесса, место протекания. «Прямой» и «непрямой» билирубин, его обезвреживание в печени. Билирубин-диглюкуронид, его превращения. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
89.	Нарушения катаболизма гемма. Желтухи: гемолитическая, желтуха новорожденных, печеночно-клеточная, механическая, наследственная (нарушения синтеза УДФ-глюкуронилтрансферазы).	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
90.	Биосинтез гема. Схема процесса, химизм первых двух реакций, место протекания. Регуляция активности АЛК. Источники железа для синтеза гема, всасывание, транспорт в крови, депонирование.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
91.	Белки сыворотки крови, биологическая роль основных фракций белков, значение их определения для диагностики заболеваний.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
92.	Ферменты плазмы крови, энзимодиагностика. Количественное определение активности аминотрансфераз (АлАт, АсАт).	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
93.	Буферные системы крови. Гемоглобиновый буфер. Нарушение кислотно-основного равновесия, метаболический ацидоз.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
94.	Свертывающая система крови. Этапы образования фибринового сгустка. Внутренний и внешний пути свертывания. Витамин К в свертывании крови.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
95.	Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Роль аскорбиновой кислоты в созревании коллагена.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
96.	Строение и функции гликозаминогликанов (гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина). Структура протеогликанов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

97.	Структурная организация межклеточного матрикса. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
98.	Молекулярная структура миофибрилл. Структура и функция основных белков миофибрилл миозина, актина, тропомиозина, тропонина.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
99.	Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция и других ионов в регуляции мышечного сокращения.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
100.	Саркоплазматические белки. Миоглобин, его строение и функции. Низкомолекулярные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах; креатинфосфат.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
101.	Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
102.	Энергетический обмен в нервной ткани. Значение аэробного распада глюкозы.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
103.	Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
104.	Значение воды для жизнедеятельности организма. Распределение воды в тканях, понятие о внутриклеточной и внеклеточной жидкостях. Водный баланс, регуляция водного обмена.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.
105.	Минеральные вещества организма человека, их роль. Регуляция минерального обмена. Макро- и микроэлементы. Значение для жизнедеятельности организма. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов.	ОПК-5.1.1; ОПК-5.3.1; ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2.

4.2.4. Пример экзаменационного билета

Кафедра микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии

Дисциплина: «Биохимия»

Направление подготовки: 31.05.01 «Лечебное дело»

Учебный год: 20__-20__

Экзаменационный билет №0

1. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение классификация и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов.
2. Липиды. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Высшие жирные кислоты, особенности строения. Полиеновые жирные кислоты. Триацилглицеролы. Роль липидов в клетке. Незаменимые факторы питания.
3. Регуляция водно-солевого обмена. Строение, механизм действия и функции альдостерона и вазопрессина. Роль РААС, брадикинина и каллидина в регуляции АД. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков.

Ситуационная задача: При лабораторном обследовании больного обнаружена глюкозурия, уровень глюкозы в сыворотке крови 11 ммоль/л, содержание С-пептида в крови ниже нормы. Какому заболеванию могут соответствовать указанные данные? Какие еще биохимические показатели на ваш взгляд нужно проанализировать у данного больного, для точной постановки диагноза?

М.П.

Зав. кафедрой, к.б.н.

С.А. Лужнова

4.3. Порядок проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Рейтинг по дисциплине итоговый (R_d) рассчитывается по следующей формуле:

$$R_d = (R_{dcp} + R_{na}) / 2$$

где R_d – рейтинг по дисциплине

R_{na} – рейтинг промежуточной аттестации (экзамен)

R_{dcp} – средний рейтинг дисциплины за второй и третий семестр – индивидуальная оценка усвоения учебной дисциплины в баллах за два семестра изучения.

Средний рейтинг дисциплины за 2 семестра изучения рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{dcp} = (R_{пред1} + R_{пред2}) / 2$$

где:

$R_{пред1}$ – рейтинг по дисциплине в 2 семестре предварительный

$R_{пред2}$ – рейтинг по дисциплине в 3 семестре предварительный

Рейтинг по дисциплине в 2 и 3 семестре предварительный рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{пред} = (R_{тек} + R_{тест}) / 2 + R_{б} - R_{ш}$$

где:

$R_{тек}$ – текущий рейтинг за первый или второй семестр (текущей успеваемости, оценка которой проводится по среднему баллу, с учетом оценки за самостоятельную работу)

$R_{тест}$ – рейтинг за тестирование в втором и третьем семестре

$R_{б}$ – рейтинг бонусов

$R_{ш}$ – рейтинг штрафов

Максимальное количество баллов, которое может получить студент по дисциплине в семестре – 100. Минимальное количество баллов, при котором дисциплина должна быть зачтена – 61.

4.3.1. Методика подсчета среднего балла текущей успеваемости

Рейтинговый балл по дисциплине ($R_{тек}$) оценивается суммарно с учетом текущей успеваемости, оценка которой проводится по среднему баллу, с учетом оценки за самостоятельную работу.

Знания и работа студента на практических занятиях оцениваются преподавателем в каждом семестре по классической 5-балльной системе.

Самостоятельная работа студентов включает самостоятельное изучение отдельных тем, предусмотренных рабочей программой. Форма отчётности студентов – письменная работа, реферат и презентация, дополнительные вопросы при устном ответе.. Каждая тема самостоятельной работы оценивается от 3 до 5 баллов, работа, оцененная ниже 3 баллов, не засчитывается и требует доработки студентом (таблица 1).

В конце каждого семестра производится централизованный подсчет среднего балла успеваемости студента, в семестре с переводом его в 100-балльную систему (таблица 2).

Таблица 1. Подсчет баллов за самостоятельную работу студентов

Критерии оценки	Рейтинговый балл
Работа не сдана, сдана не в полном объеме, работа не соответствует тематике самостоятельной работы.	0-2
Работа сдана в полном объеме, но в ней допущено более 2-х грубых тематических ошибок или пропущено более 1-го ключевого вопроса темы самостоятельной работы.	3

Работа сдана в полном объеме, но в ней допущены 1- 2 грубые тематические ошибки или пропущен 1 ключевой вопрос темы самостоятельной работы.	4
Работа сдана в полном объеме, в ней нет грубых тематических ошибок, не пропущены ключевые вопросы темы самостоятельной работы.	5

Таблица 2. Перевод среднего балла текущей успеваемости студента в рейтинговый балл по 100-балльной системе

Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе
5.0	100	4.0	76-78	2.9	57-60
4.9	98-99	3.9	75	2.8	53-56
4.8	96-97	3.8	74	2.7	49-52
4.7	94-95	3.7	73	2.6	45-48
4.6	92-93	3.6	72	2.5	41-44
4.5	91	3.5	71	2.4	36-40
4.4	88-90	3.4	69-70	2.3	31-35
4.3	85-87	3.3	67-68	2.2	21-30
4.2	82-84	3.2	65-66	2.1	11-20
4.1	79-81	3.1	63- 64	2.0	0-10
		3.0	61-62		

4.3.2. Методика подсчета баллов за тестирование в семестре

Минимальное количество баллов, которое можно получить при тестировании - 61, максимальное – 100 баллов.

За верно выполненное задание тестируемый получает 1 (один) балл, за неверно выполненное – 0 (ноль) баллов. Оценка результатов после прохождения теста проводится в соответствии с таблицей 3.

Тест считается выполненным при получении 61 балла и выше. При получении менее 61 балла – необходимо повторное прохождение тестирования.

Таблица 3. Перевод результата тестирования в рейтинговый балл по 100-балльной системе

Количество допущенных ошибок при ответе на 100 тестовых заданий	% выполнения задания тестирования	Рейтинговый балл по 100-балльной системе
0 – 9	91-100	91-100
10 – 19	81-90	81-90
20 – 29	71-80	71-80
30 – 39	61-70	61-70
≥ 40	0-60	0

4.3.3. Методика подсчета балла промежуточной аттестации (экзамен) (R_{na})

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена. Экзамен проходит в виде собеседования с оценкой сформированности практической составляющей формируемых компетенций, включающего в себя вопросы по всем изучаемым разделам программы. Минимальное количество баллов (R_{na}), которое можно получить при собеседовании – 61, максимальное – 100 баллов (таблица 4).

Таблица 4. Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности компетенций

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте</p> <p>демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося. Студент демонстрирует высокий продвинутый уровень сформированности компетентности</p>	A	100–96	ВЫСОКИЙ	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте,	B	95–91		5

<p>доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.</p>				
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. Студент демонстрирует средний повышенный уровень сформированности компетентности.</p>	С	90–81	СРЕДНИЙ	4
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Студент демонстрирует средний достаточный уровень сформированности компетенций.</p>	D	80-76		4 (4-)
<p>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется</p>	E	75-71	НИЗКИЙ	3 (3+)

исправить самостоятельно. Студент демонстрирует низкий уровень сформированности компетентности.				
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Студент демонстрирует крайне низкий уровень сформированности компетентности.</p>	Е	70-66		3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.</p>	Е	65-61	ПОРОГОВЫЙ	3 (3-)
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие</p>	Fx	60-41	КОМПЕТЕНТНОСТЬ ОТСУТСТВУЕТ	2

вопросы дисциплины. Компетентность отсутствует.				
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Студент не демонстрирует индикаторов достижения формирования компетенций. Компетентность отсутствует.	F	40-0		2

4.3.4. Система бонусов и штрафов

В данной модели расчета рейтингового балла предусматриваются бонусы, повышающие рейтинговый балл и штрафы, понижающие рейтинг, согласно приведенной таблице (таблица 5).

Таблица 5. Бонусы и штрафы по дисциплине

Бонусы	Наименование	Баллы
УИРС	Учебно-исследовательская работа по темам изучаемого предмета	До + 5,0
НИРС	Сертификат участника СНО кафедры 1 степени	+ 5,0
	Сертификат участника СНО кафедры 2 степени	+ 4,0
	Сертификат участника СНО кафедры 3 степени	+ 3,0
	Сертификат участника СНО кафедры 4 степени	+ 2,0
	Сертификат участника СНО кафедры 5 степени	+ 1,0
Штрафы	Наименование	Баллы
Дисциплинарные	Пропуск без уважительной причины лекции или практического занятия	- 2,0
	Систематические опоздания на лекции или практические занятия	- 1,0
	Выполнение самостоятельной работы не в установленные	- 1,0

	сроки	
	Нарушение ТБ	- 2,0
Причинение материального ущерба	Порча оборудования и имущества	- 2,0

Итоговая оценка, которую преподаватель ставит в зачетную книжку – это рейтинг по дисциплине итоговый (R_d), переведенный в 5-балльную систему (таблица 6).

Таблица 6. Итоговая оценка по дисциплине

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	Зачтено	5	Отлично	A
91-95	Зачтено			B
81-90	Зачтено	4	Хорошо	C
76-80	Зачтено			D
61-75	Зачтено	3	Удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	Неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

методические рекомендации (синоним – методические указания) для студентов по всем видам занятий, включая учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента, в рамках дисциплины представлены в электронной информационно-образовательной среде ПМФИ филиала ФГБОУ ВО ВолГМУ МЗ РФ и доступны на сайте e-learning и по ссылкам:

5.1. Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Северин Е.С.	Биохимия: учебник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.studmedlib.ru	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	50
Л1.2	Василенко Ю.К.	Биологическая химия: учеб. пособие	М.: МЕДпресс, 2011	100
Л1.3	Под ред. Е.С. Северина	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	37
Л1.4	Василенко Ю.К.	Биологическая химия: учеб. пособие-CD-диск [Электронный ресурс]. – Режим доступа:	М.: МЕДпресс, 2014	200
Л1.5	Зезеров Е.Г.	Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая): Курс лекций	МИА, 2014, 456 с.	20
5.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество

Л2.1	Под ред. Е. С. Северина	Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015	5
Л2.2	Северин Е.С.	Биохимия: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007	30
Л2.3	под ред.Северина Е.С., Николаевой А.Я.	Биохимия: краткий курс с упражнениями и задачами: учеб. Пособие	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005	40
Л2.4	Комов В.П.	Биохимия: учеб. Пособие	М.: Дрофа, 2004	30
Л2.5	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.	Биологическая химия: учеб.	М.: Медицина, 2004	125
Л2.6	Уилсон К., Уолкер Дж.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии.	Бином, 2015.	5
Л2.7	Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Котович О.Л.	Патологическая биохимия	Бином, 2015	3
Л2.8	Коваленко Л.В.	Биохимические основы химии биологически активных веществ	Бином, 2013	3
Л2.9	Рослый И.М.,	Биохимические показатели в медицине и биологии	МИА, 2015	3
Л2.10	Маршалл В.Дж.	«Клиническая биохимия»	"Бином. Лаборатория	5
Л2.11	Под ред. Н.Н. Чернова	Биохимия. Практикум : учеб. пособие [Электронный ресурс].-Режим доступа:	Феникс, 2017	

5.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Лужнова С.А., Макарова Л.М., Харитоновна О.В., Василенко Ю.К., Сигарева С.С.	Методические рекомендации для студентов к лабораторным занятиям по биохимии по специальности 31.05.01 Лечебное дело II курс III семестр (уровень специалитета).	Пятигорск: ПМФИ - филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ.	20
Л3.2	Лужнова С.А., Харитоновна О.В., Жилина О.М.	Учебно-методические рекомендации для студентов к лабораторным занятиям по биохимии специальность 31.05.01. Лечебное дело II курс IV семестр (уровень специалитета)	Пятигорск: ПМФИ - филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ.	20
Л3.3	Лужнова С.А., Макарова Л.М., Харитоновна О.В., Василенко Ю.К., Сигарева С.С.	Сборник заданий по биохимии для самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов II-го курса, семестр III специальность 31.05.01 «Лечебное дело» (уровень специалитета)	Пятигорск: ПМФИ - филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ.	20
Л3.4	Лужнова С.А., Харитоновна О.В., Жилина О.М.	Сборник заданий по биохимии для самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов II-го курса, семестр IV специальность 31.05.01 «Лечебное дело» (уровень специалитета)	Пятигорск: ПМФИ - филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ.	20

5.2. Электронные образовательные ресурсы

Л4.1	Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. : ил..[Электронный ресурс]. – Режим доступа. www.studmedlib.ru			
Л4.2	Биохимия. Практикум.: учебное пособие. Чернов Н.Н., Смирнова И.П., Березов Т.Т./ Под ред. Н.Н. Чернова. - Феникс, 2017.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа. www..studmedlib.ru			

Л4.3	Биологическая химия с упражнениями и задачами учеб./ Под ред. Е.С. Северина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. -624 с.[Электронный ресурс].-Режим доступа: www.studmedlib.ru	
<p>- информационно-справочные системы: - http://www.studmedlib.ru/; - http://www.e.lanbook.com; - Научная электронная библиотека eLibrary.ru; - Лабораторная информационная система WHONET 5.0 (www.who.int/drugresistance/whonetsoftware). - rosпотреbnadzor.ru, bibliomed.ru, fsvok.ru, ramld.ru, diama.ru, terramedica.spb.ru, mcfrbook.ru, clinlab.ru, labinfo.ru, medlabs.ru, scsml.rssi.ru, it-medical.ru, med-lib.ru, ribk.net, rsl.ru, elibrary.ru, consilium-medicum.com, infamed.com, medtrust.ru, medlinks.ru, medbiolink.ru, rusmedserv.com, molbiol.edu.ru, www.medline.ru, elsevier.com, medpoisk.ru.</p> <p style="text-align: center;">5.3. Программное обеспечение</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. 7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. 8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС» 		

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.Б.31 Биохимия	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 428(243) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Водяная баня НР 410 лабор.+ комбирир. рН-электрод + штатив + магнит. мешалка + станд. титр. Спектрофотометр Сплит – система Термобаня водяная Установка «Приподнятый крестообразный лабиринт для крыс (крестообразная арена + тележка) Холодильник Центрифуга Центрифуга СМ-6 для стеклянных и пластмассовых пробирок Шкаф вытяжной Электрорадиатор 7-секционный	1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. 7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. 8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС» 9. Доступ к личному кабинету в системе
2		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 427(242) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11;	Термостат ТС-80 М2 Фотометр КФК-3-01 ОКДП Шкаф вытяжной Весы OHAUS модель SPU 123	

		Уч.корп.№1		«4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017
3		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 8(37) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Столы ученические Стулья ученические Доска школьная Стол для преподавателя Стул преподавателя	10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС» 11. Система электронного тестирования VeraTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)
4		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: № 9(38) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Стол Стулья мягкие Моноблок с выходом в интернет Проектор Экран Кафедра	
5		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 10(44) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Стол преподавателя Стул преподавателя Стол Анализатор мочи CL-50 Plus с принадлежностями Анализатор биохимический «Торус 1200» Центрифуга медицинская лабораторная «Armed»: 80-2S	
6		Учебная аудитория проведения занятий	Столы ученические Стулья ученические	

		семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 11(41) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. корп. №5	Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная	
7		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 13(45) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя	
8		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 14(46) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная	
9		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа,	Столы ученические Стулья ученические Стол для	

		<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 15(47) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5</p>	<p>преподавателя Стул преподавателя Доска школьная</p>	
10		<p>Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: № 16(48) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5</p>	<p>Столы для преподавателей Стулья для преподавателей Моноблок с выходом в интернет МФУ Шкаф</p>	
11		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе</p>	
12		<p>Учебная аудитория для проведения занятий</p>	<p>Моноблок Проектор Доска ученическая</p>	

		лекционного типа: Лекционный зал правый (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе	
--	--	--	---	--

7. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

7.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе данной рабочей программы, адаптированной с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

7.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

7.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

7.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного	- в печатной форме;
Аппарата	- в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.5.1 Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ВолгГМУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются учебная литература в виде электронных учебных изданий в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

7.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная

работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

7.8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (помимо материально-технического обеспечения дисциплины, указанного в разделе б):

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

8. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России.

8.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-

лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического/семинарского занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирования части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение клинических задач, решение ситуационных задач, чтение электронного текста (учебника, первоисточника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС по возможности необходимо снабдить комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Выбор элементов ДОТ и ЭО определяется в соответствии с нижеследующим:

Модуль дисциплины	Элементы ДОТ и ЭО, применяемые для реализации учебного процесса	Элементы ДОТ, применяемые для текущей и промежуточной аттестации
<p>Модуль 1</p> <p>Модуль 2</p> <p>Модуль 3</p> <p>Модуль 4</p> <p>Модуль 5</p> <p>Модуль 6</p>	<p>1. Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ВолгГМУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элемент «Лекция» и/или ресурс «Файл» (лекция, лекция- - элемент «Задание» и/или ресурс «Файл» (размещение заданий к занятию, указаний, пояснений, разбивка на малые группы) - иные элементы и/или ресурсы (при необходимости) <p>2. Использование сервисов видеоконференций (платформа Zoom, Skype и др.):</p> <ul style="list-style-type: none"> - устная подача материала - демонстрация практических навыков 	<p>1. Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ВолгГМУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элемент «Тест» (тестирование, решение ситуационных задач) - элемент «Задание» (подготовка реферата, доклада, проверка протокола ведения занятия). <p>2. Использование сервисов видеоконференций (платформа Zoom, Skype и др.):</p> <ul style="list-style-type: none"> - собеседование - доклад - защита реферата - проверка практических навыков

8.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня..

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

8.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры в синхронном режиме проводится с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.4 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме компьютерного тестирования и устного собеседования

9. Воспитательный компонент дисциплины

9.1. Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

Целью воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей народов

России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются следующие задачи:

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

Направления воспитательной работы:

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

Структура организации воспитательной работы:

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

Организация воспитательной работы на уровне кафедры

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся, составляет 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:

- формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общевузовского уровня.

Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.