

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа

03.03.02 Физика

Профиль подготовки

Медицинская физика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины:

вариативная

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины «Медицинская биохимия» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (уровень бакалавриата) от «07» августа 2014 г. № 937.


Разработчик: Кафедра биохимии и биофизики Шейхова Рукият Гаджимурадовна, к.б.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от 08 июня 2018 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Халилов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 28 августа 2018 г., протокол № 1.

Председатель  Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» августа 2018 г.  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Медицинская биохимия» входит в вариативную часть обязательных дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с метаболическими процессами, лежащие в основе функционирования здорового организма, нарушение которых сопровождается патологическими явлениями.

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника: – ОПК-1; ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме тестового задания, коллоквиума, семинара и промежуточный контроль в форме *дифференцированного отчета*.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекци и	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции				
7	144	68	34		34			76	дифференцирован ный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Медицинская биохимия» являются, биохимические аспекты некоторых патологических состояний, позволяющих познакомить студентов с клиническими проявлениями и последствиями нарушений биохимических процессов.

Главная цель курса «Медицинской биохимии» – достичь полного понимания на молекулярном уровне природы всех химических процессов, связанных с жизнедеятельностью клеток.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Медицинская биохимия» входит в вариативную часть обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.13) образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 «Физика».

Курс в объеме 144 часов общей трудоемкости (в том числе 68 часов аудиторных занятий) читается на 4-ом году обучения в 7 семестре. В ряду других учебных дисциплин данный курс является базовым и создает основу для дальнейшей специализации в области биохимии. Курс тесно сочетается с такими курсами как биология клетки, биохимия, физиология человека и животных, медицина.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знает: <ul style="list-style-type: none">– термины и определения, используемые в медицинской биохимии;– некоторые методы диагностики биохимических нарушений;– интерпретацию полученных результатов;– возможность координации и регуляции метаболизма. Умеет: <ul style="list-style-type: none">– вскрывать химические основы жизни;– применять методические приемы проведения биохимических исследований. Владеет: основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем

ПК - 1	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p>Знает: об основных проблемах, современном состоянии и перспективах развития медицинской биохимии;</p> <p>Умеет: применять знание принципов клеточной организации биологических объектов</p> <p>Владеет: возможными методами коррекции обмена веществ в организме, как основы совершенствования лечения патологий</p>
--------	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Модуль 1. Строение и функции белков, ферментов, нуклеиновых кислот, витаминов, биологических мембран.								
1	Биохимия и медицина. Строение и функции аминокислот и белков.	7		2	2		4	Тестирование, устный опрос, интерактивные занятия
2	Энзимология. Особенности ферментативного катализа. Применение ферментов в медицине.	7		2	2		4	Тестирование, устный опрос, интерактивные занятия
3	Матричные биосинтезы	7		2	-		3	
4	Биохимия витаминов	7		2	2		4	
5	Строение и функции биологических мембран.	7		1	2		4	
	Итого за 1-й модуль			9	8		19	Коллоквиум
Модуль 2. Энергетический обмен.								

6	Энергетический обмен. Обмен веществ. Этапы обмена веществ.	7		2	2		4	
7	Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы. Синтез глюкозы (глюконеогенез).	7		3	2		6	
8	Обмен аминокислот	7		2	2		4	
9	Обмен липидов	7		2	2		5	
	Итого за 2-й модуль			9	8		19	Коллоквиум
<i>Модуль 3. Гормональная и другие регуляции обмена веществ и функций организма.</i>								
10	Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.	7		2	2		4	Тестирование, устный опрос, интерактивные занятия
11	Нарушение электролитического и водного обмена.	7		2	2		4	
12	Инактивация чужеродных веществ в организме	7		2	3		6	
13	Кислотно-основное состояние организма. Метаболический и респираторный ацидоз и алкалоз.	7		2	2		5	
	Итого за 3-й модуль			8	9		19	Коллоквиум
<i>Модуль 4. Минеральные вещества организма. Метаболизм гема.</i>								
14	Минеральные вещества организма и возникновение микроэлементозов.	7		4	5		9	
15	Метаболизм гема и обмен железа. Метаболизм эритроцитов	7		4	4		10	
	Итого за 4-й модуль			8	9		19	Коллоквиум
	ИТОГО:	7		34	34		76	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Строение и функции белков, ферментов, нуклеиновых кислот, витаминов, биологических мембран.

Тема 1. Биохимия и медицина.

Предмет медицинской биохимии – изучение нарушений химических процессов жизнедеятельности, разработка методов диагностики этих нарушений, контроля за течением заболеваний и их коррекции,

радиоизотопов и пр. Клиническое значение лабораторных анализов. Специфичность, чувствительность, эффективность. Цели проведения биохимических тестов. Скрининг, диагноз, мониторинг, прогноз. Интерпретация результатов.

Связь медицинской биохимии с нормальной биохимией и физиологией человека, фармакологией, биотехнологией.

Основные факторы, приводящие к развитию болезней у животных и человека. Классификация болезней. Задачи медицинской биохимии.

Строение и функции аминокислот и белков.

Аминокислоты – структурные элементы белков, их состав, строение и классификация. Физико-химические свойства аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы связей аминокислот в молекулах белка.

Первичная структура белков и ее информационная роль. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры, связи, стабилизирующие структуры белка. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды.

Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Физико-химические свойства белков, методы их выделения и очистки для получения лекарственных препаратов и реактивов.

Тема 2. Энзимология. Особенности ферментативного катализа. Применение ферментов в медицине.

Особенности строения и свойств ферментов как биологических катализаторов.

Классификация ферментов. Кофакторы ферментов, характеристика основных коферментов и их функций.

Основы кинетики ферментативных реакций, оптимальные условия измерения активности ферментов в экспериментальных и клинических лабораториях. Специфичность действия ферментов. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (максимальная скорость и константа Михаэлиса).

Факторы, влияющие на активность ферментов.

Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики.

Тема 3. Матричные биосинтезы

Структура и функции ДНК и разных видов РНК. Синтез ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация ДНК – основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК. Особенности процесса.

Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в двадцатизначную аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения.

Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Генотипическая гетерогенность – причина полиморфизма белков. Наследственные болезни (несовершенный амелогенез и дентиногенез). Использование ДНК технологий в медицине.

Тема 4. Биохимия витаминов

Общее понятие о витаминах. Классификация витаминов. Жирорастворимые, водорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения. Авитаминозы. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Антивитамины. Суточная потребность в витаминах.

Межвитаминовые взаимоотношения. Применение витаминов в качестве БАДов. Предупреждение развития витаминной недостаточности.

Тема 5. Строение и функции биологических мембран.

Основные мембраны клетки и их функции. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерол. Механизмы переноса веществ через мембраны. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи сигналов гормонов, медиаторов, цитокинов, эйкозаноидов.

Модуль 2. Энергетический обмен

Тема 6. Энергетический обмен. Обмен веществ. Этапы обмена веществ.

Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды (тканевое дыхание) как источник энергии для синтеза АТФ. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами.

Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) – главный источник энергии, необходимой для процессов жизнедеятельности. Специфические и общий путь катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот – главный источник субстратов тканевого дыхания. Связь реакций общего пути катаболизма и ЦПЭ. Механизмы регуляции общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния.

Тема 7. Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы. Синтез глюкозы (глюконеогенез).

Основные углеводы пищи. Переваривание. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Роль инсулина. Гликоген – резервная форма глюкозы. Строение, свойства и распространение гликогена. Биосинтез и распад (мобилизация) гликогена – процессы, поддерживающие постоянство содержания глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами. Гликогенозы.

Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Аэробный гликолиз как специфический для глюкозы путь катаболизма. Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы. Анаэробный распад (анаэробный гликолиз). Различие конечных акцепторов протонов при аэробном и анаэробном гликолизе. Регенерация NAD^+ как реакция, обеспечивающая непрерывное протекание гликолитического процесса в тканях при ограниченном поступлении кислорода или отсутствии в клетках митохондрий. Регуляция катаболизма глюкозы.

Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ неуглеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях: при голодании и при физической нагрузке. Пути обмена лактата (цикл Кори). Различие путей обмена лактата в печени и мышцах. Лактоацидоз, причины и последствия. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Роль инсулина и глюкагона. Регуляция содержания глюкозы в крови в различных физиологических состояниях организма. Гипогликемия при остром алкогольном отравлении. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса. Причины и последствия нарушения пентозофосфатного пути превращения глюкозы для быстропролиферирующих тканей.

Тема 8. Обмен аминокислот

Динамическое состояние белков в организме. Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы, нарушение их синтеза и активации при язве желудка и панкреатите. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов. Роль белкового

питания для поддержания обмена веществ в норме. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Биологическое значение этих процессов. Изменение активности АЛТ и АСТ в крови при инфаркте миокарда и заболеваниях печени.

Тема 9. Обмен липидов

Структура и функции липидов тканей человека, эссенциальные жирные кислоты. Переваривание, всасывание, транспорт жиров кровью и возможные нарушения этих процессов: стеаторея, гиперхиломикронемия. Регуляция активности панкреатической липазы. Функция, локализация и механизм активации липопротеинлипазы.

Этапы биосинтеза жирных кислот, синтез жиров из углеводов в печени, упаковка в ЛПОНП, транспорт кровью. Депонирование жиров в жировой ткани. Роль инсулина в регуляции синтеза жирных кислот и жиров.

Мобилизация жиров в жировой ткани. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции обмена жиров. β -окисление жирных кислот, его регуляция. Изменение скорости β -окисления при недостатке карнитина и гипоксии. Биосинтез и окисление кетоновых тел. Роль жирных кислот и кетоновых тел как источников энергии при физической работе, голодании, сахарном диабете. Функции холестерина, этапы его биосинтеза и регуляция. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция. Гиперхолестеролемиа, биохимические основы развития атеросклероза и его лечение. ω -3 Жирные кислоты в профилактике осложнений атеросклероза. Желчно - каменная болезнь и принципы ее лечения.

Модуль 3. Гормональная и другие регуляции обмена веществ и функций организма.

Тема 10. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.

Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Роль инсулина и глюкагона в регуляции энергетического метаболизма в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Патогенез основных симптомов сахарного диабета. Диабетическая кома. Патогенез поздних осложнений сахарного диабета (макро- и микроангиопатии, нефропатия, ретинопатия, катаракта, кариес, пародонтоз).

Тема 11. Нарушение электролитического и водного обмена.

Нарушения электролитного и водного обмена. Осмолярность. Антидиуретический гормон и регуляция осмолярности. Альдостерон. Изменения объема осмотического давления внеклеточной жидкости. Дегидротация гипотоническая. Дегидротация изотоническая. Дегидротация гипертоническая. Гипергидратация гипотоническая. Гипергидратация изотоническая. Гипергидратация гипертоническая. Регуляция объема жидкости.

Нарушения обмена электролитов. Гипернатриемия. Гипонатриемия. Гипер- и гипокалиемия. Гипер- и гипохлоремия. Гипер- и гипокальциемия.

Тема 12. Инактивация чужеродных веществ в организме

Система микросомального окисления и роль цитохрома P₄₅₀ в инактивации ксенобиотиков. Реакции конъюгации. Обезвреживание продуктов, образующихся из аминокислот под действием микроорганизмов кишечника. Пути биотрансформации некоторых лекарственных препаратов в печени (аспирина, сульфаниламидов, парацетамола) используемых в медицинской практике.

Молекулярные механизмы фагоцитоза.

Тема 13. Кислотно-основное состояние организма. Метаболический и респираторный ацидоз и алкалоз.

Кислотно-основное состояние организма. Метаболический ацидоз и алкалоз. Респираторный ацидоз и алкалоз. Роль почек в поддержании КОС организма.

Модуль 4. Минеральные вещества организма. Метаболизм гема.

Тема 14. Минеральные вещества организма и возникновение микроэлементозов.

Минеральные вещества и микроэлементозы. Ca, P, Fe, Zn, Mg, Se, K и т.д. Биохимическая диагностика заболеваний костной ткани. Роль ПТГ. Гиперпаратиреоз, гипопаратиреоз. Псевдопаратиреоз. Роль кальцитонина. Роль витамина D.

Метаболические заболевания костной ткани. Остеомаляция. Рахит. Болезнь Педжета (остеодистрофия).

Тема 15. Метаболизм гема и обмен железа. Метаболизм эритроцитов.

Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема – порфирии. Обмен железа: всасывание, транспорт, поступление в клетки. Нарушения метаболизма железа. Катаболизм гема. Метаболизм билирубина. Желтухи и их дифференциальная диагностика. Наследственные нарушения метаболизма билирубина.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

п/№	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
	<i>Модуль 1. Строение и функции белков, ферментов, нуклеиновых кислот, витаминов, биологических мембран.</i>	8
1.	Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков.	2
2.	Особенности ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине.	2
3.	Биохимия витаминов	2
4.	Биологические мембраны. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование АДФ.	2
	<i>Модуль 2. Энергетический обмен.</i>	8
5	Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл трикарбоновых кислот.	2
6	Ассимиляция пищевых углеводов. Синтез и мобилизация гликогена, регуляция процессов. Аэробный и анаэробный гликолиз. Энергетический эффект процессов. Глюконеогенез.	2
7	Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Транс- и дезаминирование аминокислот. Обезвреживание аммиака в тканях. Орнитинный цикл. Синтез заменимых аминокислот.	2
8.	Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. В-Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды. Биосинтез жирных кислот и жиров.	2
	<i>Модуль 3. Гормональная и другие регуляции обмена веществ и функций организма.</i>	9
9.	Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.	2
10.	Нарушение электролитического и водного обмена. Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Обмен кальция и фосфатов.	2
11.	Инактивация чужеродных веществ в организме	3
12.	Кислотно-основное состояние организма. Метаболический и респираторный ацидоз и алкалоз.	2
13.	Кислотно-основное состояние организма. Метаболический и респираторный ацидоз и алкалоз.	2
	<i>Модуль 4. Минеральные вещества организма. Метаболизм гема.</i>	9
14.	Минеральные вещества организма и возникновение микроэлементозов.	5
15.	Метаболизм гема и обмен железа. Метаболизм эритроцитов	4
	Итого	34

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Активные инновационные методы обучения

- неимитационные методы;
- неигровые имитационные методы;
- игровые имитационные методы (интерактивные методы) – 16 ч.

Неимитационные методы: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками, лекция - пресс-конференция, лекция-беседа, лекция-дискуссия;

- лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;
- лекция-консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Неигровые имитационные методы: кейс-метод, контекстное обучение, тренинг, конкурс профессионального мастерства;

- занятия с применением затрудняющих условий: временные ограничения, запрещения на использование определенных методик, информационная недостаточность;
- метод абсурда, заключающийся в предложении решить заведомо невыполнимую профессиональную задачу;
- методы группового решения творческих задач
- метод Дельфи
- метод дневников
- метод развивающейся кооперации

Игровые имитационные методы (основные интерактивные методы):

- Круглый стол, дискуссия, дебаты
- Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака)
- Деловые и ролевые игры
- Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)
- Мастер класс
- Проектирование

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Объем самостоятельной работы студентов определяется государственным образовательным стандартом. Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом.

Разработанные рекомендации содержат материалы по планированию и организации самостоятельной работы студентов.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Можно выделить два вида самостоятельной работы студентов:

1) аудиторная самостоятельная работа (лабораторно-практические занятия, контрольные проверочные задания, работа с учебником, деловые игры и др.);

2) внеаудиторная самостоятельная работа (выполнение домашних заданий и творческих работ, выполнение курсовых и дипломных работ, подготовка к зачётам и экзаменам и др.)

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы): составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре,

конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Темы по модулям 1, 2, 3, 4
для самостоятельного изучения
по курсу «Медицинская биохимия»

№	Темы заданий	Количество часов
	<i>Модуль 1. Строение и функции белков, ферментов, нуклеиновых кислот, витаминов, биологических мембран.</i>	19
1.	<i>Тема 1. Строение и функции аминокислот и белков.</i> Физико-химические свойства аминокислот. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Физико-химические свойства белков, методы их выделения и очистки для получения лекарственных препаратов и реактивов. Источники: Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. М.: ГЭОТАР-Мед., 2001., и др.	4
2.	<i>Тема 2. Энзимология. Особенности ферментативного катализа. Применение ферментов в медицине.</i> Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики. Источники: Розен В.Б. Основы эндокринологии. М., 1994. – 3-е издание.	4
3.	<i>Тема 3. Матричные биосинтезы</i> Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Генотипическая гетерогенность – причина полиморфизма белков. Наследственные болезни	3

	(несовершенный амелогенез и дентиногенез). Использование ДНК технологий в медицине. Источники: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998. – 704 с.; Ермолов М.В. Биологическая химия. М.: Медицина, 1983.; Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2002. – 479 с.	
4.	Тема 4. Биохимия витаминов Антивитамины. Межвитаминовые взаимоотношения. Применение витаминов в качестве БАДов. Предупреждение развития витаминной недостаточности. Источники: Морозкина Т.С., Мойсеенок А.Г. Витамины. Минск: Асар, 2002. – 112 с.; Лифляндский, В. Витамины и минералы / В. Лифляндский. СПб.: НЕВА, 2006. – 640 с.	4
5.	Тема 5. Строение и функции биологических мембран. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи сигналов гормонов, медиаторов, цитокинов, эйкозаноидов. Источники: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998., и др.	4
	Модуль 2. Энергетический обмен	19
6.	Тема 6. Энергетический обмен. Обмен веществ. Этапы обмена веществ. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды (тканевое дыхание) как источник энергии для синтеза АТФ. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами. Источники: Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. М.: ГЭОТАР-Мед., 2001., и др.	4
7.	Тема 7. Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы. Синтез глюкозы (глюконеогенез). Основные углеводы пищи. Переваривание. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса	

	<p>глюкозы и других моносахаридов в клетки. Роль инсулина. Гликоген – резервная форма глюкозы. Строение, свойства и распространение гликогена. Биосинтез и распад (мобилизация) гликогена – процессы, поддерживающие постоянство содержания глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами. Гликогенозы.</p> <p>Источники: Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. М.: ГЭОТАР-Мед., 2001., и др.</p>	6
8.	<p>Тема 8. Обмен аминокислот</p> <p>Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Биологическое значение этих процессов.</p> <p>Источники: Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. М.: ГЭОТАР-Мед., 2001., и др.</p>	4
9.	<p>Тема 9. Обмен липидов</p> <p>Структура и функции липидов тканей человека, эссенциальные жирные кислоты. Переваривание, всасывание, транспорт жиров кровью и возможные нарушения этих процессов: стеаторея, гиперхиломикронемия. Регуляция активности панкреатической липазы. Функция, локализация и механизм активации липопротеинлипазы.</p> <p>Функции холестерина, этапы его биосинтеза и регуляция. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция.</p> <p>Гиперхолестеролемиа, биохимические основы развития атеросклероза и его лечение.</p> <p>Источники: Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. М.: ГЭОТАР-Мед., 2001., и др.</p>	5
	<p>Модуль 3. Гормональная и другие регуляции обмена веществ и функций организма.</p>	19
10.	<p>Тема 10. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.</p> <p>Патогенез поздних осложнений сахарного диабета (макро- и микроангиопатии, нефропатия, ретинопатия, катаракта, кариес, пародонтоз).</p> <p>Источники: Камышников В.С. Справочник по клинико – биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике.- М.: МЕДпресс - информ, 2004. – 920 с.; Авдеева А.В., Алейникова Т.Л., Белушкина Н.Н., Волкова Н.П., Воспельникова Н.Д.,</p>	4

	Губарева А.Е., Зезеров Е.Г., и др. Биохимические основы патологических процессов. Учеб.пособие/ Под ред. Е.С. Северина. – М.: Медицина, 2000. – 304 с.	
11.	Тема 11. Нарушение электролитического и водного обмена. Нарушения обмена электролитов. Гипернатриемия. Гипонатриемия. Гипер- и гипокалиемия. Гипер- и гипохлоремия. Гипер- и гипокальциемия. Источники: Камышников В.С. Справочник по клинико – биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике.- М.: МЕДпресс - информ, 2004. – 920 с., и др.	4
12.	Тема 12. Инактивация чужеродных веществ в организме Молекулярные механизмы фагоцитоза. Источники: Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998., и др.	6
13.	Тема 13. Кислотно-основное состояние организма. Метаболический и респираторный ацидоз и алкалоз. Роль почек в поддержании КОС организма. Источники: Камышников В.С. Справочник по клинико – биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике.- М.: МЕДпресс - информ, 2004. – 920 с., и др.	5
	Модуль 4. Минеральные вещества организма. Метаболизм гема.	19
14.	Тема 14. Минеральные вещества организма и возникновение микроэлементозов. Метаболические заболевания костной ткани. Остеомаляция. Рахит. Болезнь Пэджета (остеодистрофия). Источники: Подконзин А.А., Гуревич К.Г. Действие биологически активных веществ в малых дозах. М.: Изд-во КМК, 2002; Скальный А.В. Микроэлементозы человека. М., 1999., и др.	9
15.	Тема 15. Метаболизм гема и обмен железа. Метаболизм эритроцитов. Нарушения метаболизма железа. Катаболизм гема. Метаболизм билирубина. Желтухи и их дифференциальная диагностика. Наследственные нарушения метаболизма билирубина. Источники: Камышников В.С. Справочник по	10

	<p>клинико – биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике.- М.: МЕДпресс - информ, 2004. – 920 с.; Ткачука В. А. Клиническая биохимия : учеб. пособие / под ред.- Изд. 3-е, испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 454[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 430 .</p>	
	Итого	76

**Перечень примерных контрольных вопросов
и заданий для самостоятельной работы**

1. Факторы, приводящие к заболеваниям.
2. Задачи медицинской биохимии.
3. На какие группы классифицируются болезни.
4. Какие этапы обмена веществ Вы знаете.
5. Какую роль в пищеварении играет центральная нервная система.
6. К какой группе относятся пищеварительные ферменты.
7. Где начинается первый этап переваривания пищи у животных и человека.
8. Физико-химические свойства белков, методы их выделения и очистки для получения лекарственных препаратов и реактивов.
9. Биологическое значение процессов трансаминирования и дезаминирования аминокислот.
10. Роль соляной кислоты в желудочном соке.
11. Обмен углеводов.
12. Значение определения СГФ.
13. Нарушения электролитного и водного обмена.
14. Роль почек в поддержании КОС организма.
15. Микроэлементозы.
16. Биохимическая диагностика заболеваний костной ткани.
17. Молекулярные механизмы фагоцитоза.
18. Структура и функции липидов тканей человека, эссенциальные жирные кислоты. Атеросклероз.
19. Желтухи и их дифференциальная диагностика.
20. Метаболизм билирубина.
21. Патология регуляции. Нарушения функции поджелудочной железы.
22. Нарушения метаболизма железа.
23. Катаболизм гема.
24. Регуляция активности ферментов.
25. Энергетический обмен.
26. Строение и функции биологических мембран.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1,	способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – термины и определения, используемые в медицинской биохимии; – методы диагностики биохимических нарушений; – интерпретацию полученных результатов; – молекулярные механизмы жизнедеятельности; – возможность координации и регуляции метаболизма. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вскрывать химические основы жизни; – применять методические приемы проведения биохимических исследований. <p>Владеет:</p> <p>основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, тестирование, реферат.
ПК - 1	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения	<p>Знает: об основных проблемах, современном состоянии и перспективах развития медицинской</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол,

	профильных физических дисциплин	биохимии; Умеет: применять знание принципов клеточной организации биологических объектов Владеет: возможными методами коррекции обмена веществ в организме, как основы совершенствования лечения патологий	тестирование, реферат.
--	---------------------------------	--	------------------------

7.2. Типовые контрольные задания

Примерная тематика рефератов

1. Гепатиты и связанные с ними функциональные нарушения печени.
2. Слюна и ее функции.
3. Печень и его механизмы обезвреживания токсичных веществ и лекарственных препаратов.
4. Химический канцерогенез.
5. Патология обмена простых и сложных белков.
6. Почка и ее патология.
7. Кислотно-основное состояние организма и роль почек в его поддержании.
8. Патология липидного обмена.
9. Патология углеводного обмена.
10. Микроэлементозы.
11. Патология сердечно-сосудистой системы.

Примерный перечень вопросов на Зачёт с оценкой по всему курсу: «Медицинская биохимия».

1. Медицинская биохимия и ее связь с другими науками.
2. Задачи медицинской биохимии.
3. Обмен веществ и его этапы.
4. Основные факторы, приводящие к развитию нарушений метаболических процессов организма человека и животных.
5. Строение и функции аминокислот.
6. Строение и функции белков.
7. Энзимология. Особенности ферментативного катализа.
8. Применение ферментов в медицине.
9. Структура и функции ДНК и разных видов РНК.

10. Синтез ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению.
11. Связь репликации с клеточным циклом.
12. Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в двадцатизначную аминокислотную последовательность.
13. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме.
14. Общее понятие о витаминах. Классификация витаминов. Жирорастворимые, водорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения, авитамины.
15. Авитаминозы. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Суточная потребность в витаминах.
16. Строение и функции биологических мембран.
17. Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) – главный источник энергии, необходимой для процессов жизнедеятельности.
18. Общий путь катаболизма.
19. Цикл трикарбоновых кислот – главный источник субстратов тканевого дыхания. Связь реакций общего пути катаболизма и ЦПЭ. Механизмы регуляции общего пути катаболизма.
20. Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека.
21. Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы.
22. Анаэробный распад (анаэробный гликолиз).
23. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ неуглеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях: при голодании и при физической нагрузке.
24. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса.
25. Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы, нарушение их синтеза и активации при язве желудка и панкреатите.
26. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов.
27. Роль белкового питания для поддержания обмена веществ в норме.
28. Этапы биосинтеза жирных кислот, синтез жиров из углеводов в печени, упаковка в ЛПОНП, транспорт кровью.
29. β -окисление жирных кислот, его регуляция.
30. Важнейшие функции печени.
31. Система микросомального окисления и роль цитохрома P₄₅₀ в инактивации ксенобиотиков. Реакции конъюгации.
32. Детоксикация различных веществ в печени.
33. Метаболизм лекарственных веществ в печени.
34. Химический канцерогенез.
35. Роль печени в пигментном обмене.
36. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.

- 37.Нарушения метаболических процессов организма при желтухе новорожденных.
- 38.Нарушения электролитного и водного обмена.
- 39.Роль почек в регуляции параметров внеклеточной жидкости.
- 40.Молекулярные механизмы СГФ, протеинурии, глюкозурии, аминоацидурии.
- 41.Изменение объема и осмотического давления внеклеточной жидкости.
- 42.Нарушения электролитного и водного обмена.
- 43.Калий. Гипер- и гипокалиемия.
- 44.Кальций. Гипер- и гипокальциемия.
- 45.Кислотно-щелочное состояние организма и его нарушение.
- 46.Минеральные вещества и микроэлементозы.
- 47.Биохимическая диагностика заболеваний костной ткани. Роль ПТГ. Роль кальцитонина. Роль витамина D.
- 48.Молекулярные механизмы инфаркта миокарда.
- 49.Нарушение метаболизма сердечной мышцы при ишемической болезни.
- 50.Молекулярные механизмы атеросклероза.
- 51.Нарушения молекулярных механизмов организма способствующие развитию «Сахарного диабета». Инсулин, его биологические функции.
- 52.Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема – порфирии.
- 53.Обмен железа: всасывание, транспорт, поступление в клетки.
- 54.Метаболизм билирубина. Желтухи и их дифференциальная диагностика

Примерные контрольные тесты текущего и итогового контроля (прилагаются)

1. Действие птialiна (амилазы) слюны происходит при нейтральной или слабощелочной реакции и усиливается:
 - а) ионами Ca^{2+} ;
 - б) ионами Cl;
 - в) ионами K и Mg.
2. Под влиянием птialiна слюны происходит постепенное гидролитическое расщепление:
 - а) липидов;
 - б) белков;
 - в) углеводов.
3. В ротовой полости происходит частичное переваривание:
 - а) белков;
 - б) липидов;
 - в) углеводов;
 - г) всех компонентов пищи.

4. По содержанию йода в слюне можно судить о функциональном состоянии . . . и слюнных желез.
5. При воспалении, опухоли слюнной железы количество йода в слюне:
а) падает;
б) повышается.
6. Какие клетки желудка вырабатывают комплекс протеолитических ферментов:
а) обкладочные;
б) главные;
в) добавочные.
7. Натощак реакция желудочного сока:
а) кислая;
б) нейтральная или щелочная;
в) щелочная.
8. В желудке происходит переваривание:
а) белков, липидов;
б) углеводов, белков, липидов;
в) углеводов, белков;
г) углеводов, липидов, нуклеиновых кислот.
9. Желчь – густая, мутноватая, с удельным весом 1,02-1,048. Воды в ней 80-86%. Содержит значительное количество слизи (лицина). рН 6.8-7.2 – это:
а) пузырная желчь;
б) печеночная желчь.
10. При остром вирусном гепатите более информативно изменение отношения активности . . . к активности . . . – так называемый коэффициент де Ритиса.
11. Время полужизни аминотрансфераз в крови разное. При гепатите ускоряется выход энзимов из печеночных клеток и отношение возрастает в пользу . . . , длительно циркулирующей в кровотоке.
12. Жировая дегенерация печени – следствие избыточного накопления . . . в гепатоцитах с последующим их разрывом и выходом . . . в межклеточное пространство.

13. Потеря воды без соответствующей потери Na – это:
- а) денатурация изотоническая;
 - б) денатурация гипотоническая;
 - в) денатурация гипертоническая.
14. Водная интоксикация, обусловленная избыточным поступлением бессолевых жидкостей, нарушением выделения из-за почечной недостаточности или неадекватной секреции антидиуретического гормона:
- а) гипергидратация гипотоническая;
 - б) гипергидратация изотоническая;
 - в) гипергидратация гипертоническая.
15. При уменьшении концентрации ионов Ca^{2+} в сыворотке крови возрастает секреция :
- а) альдостерона;
 - б) паратгормона;
 - в) прогестерона;
 - г) кальцитонина.
16. При увеличении содержания ионов Ca^{2+} в сыворотке крови секретруется гормон :
- а) альдостерон;
 - б) паратгормон;
 - в) прогестерона;
 - г) кальцитонина.
17. В регуляции содержания ионов Ca важная роль принадлежит витамину :
- а) А;
 - б) Е;
 - в) Д.
18. Билирубин транспортируется кровью в связанном с виде в , где конъюгируется и выводится.
19. Заболевание, характеризующееся нарушением процессов всасывания в кишечнике из-за непереносимости белка клейковины злаковых (гиладина) – называют:
- а) муковисцедоз;
 - б) целиакия;
 - в) экссудативная гипопропротеинемическая энтеропатия.
20. Неконъюгированный билирубин . . . в воде:

- а) растворим;
- б) не растворим.

21.Какая из перечисленных функций слюны участвует в формировании апатитов эмали:

- а) пищеварительная;
- б) трофическая;
- в) защитная;
- г) регуляторная;
- д) выделительная.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Каждое занятие оценивается в 100 баллов.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 40баллов,
- правильные выводы со знанием теории 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 60 баллов,
- тестирование - 40 баллов.

Шкала диапазона перевода баллов в традиционную систему оценок:

- 0-50 – «неудовлетворительно»
- 51-65 – «удовлетворительно»
- 66-84 – «хорошо»
- 85-100 – «отлично»

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

а) Основная литература

1. Авдеева А.В., Алейникова Т.Л., Белушкина Н.Н., Волкова Н.П., Воспельникова Н.Д., Губарева А.Е., Зезеров Е.Г., и др. Биохимические основы патологических процессов. Учеб.пособие/ Под ред. Е.С. Северина. – М.: Медицина, 2000. – 304 с.: ил.
2. Бышевский А.Ш., Терсенов О.А. Биохимия для врача. – Екатеринбург: Издательство – полиграфическое предприятие «Уральский рабочий», 1994. – 384 с., ил.

3. Емельянов В.В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Емельянов, Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — 978-5-7996-1893-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68228.html>
4. Андрусенко С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>
5. Бочков В.Н., Добровольский А.Б., Кушлинкий Н.Е., Логинов А.В., Панченко Е.П., Ратнер Е.И., Творогова М.Г., Титов В.Н., Ткачук В.А. Клиническая биохимия. М.: ГЭОТАР - МЕД, 2004. – 512 с.
6. Граник В.Г. Основы медицинской химии. М.: Вузовская книга, 2001.
7. Добровольский А.Б., Доценко В.Л. и др. Клиническая биохимия. М.: ГЭОТАР.- Мед., 2002.
8. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 2004.- 381.,- 414 с., ил.
9. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. 2-е изд./ Пер. с англ. – М. – СПб.: «Издательство БИНОМ» - «Невский Диалект», 2002. – 384 с., ил.
10. Морозкина Т.С., Мойсеенок А.Г. Витамины. Минск: Асар, 2002. – 112 с.
11. Строев Е.А., Макарова В.Г., Пескова Д.Д. Патобиохимия. М.: ГОУ ВУНМЦ, 2002.
12. Ткачука В. А. Клиническая биохимия : учеб. пособие / под ред.- Изд. 3-е, испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 454[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 430 .
13. Цыганенко А.Я., Жуков В.И. и др. Клиническая биохимия. М.: Триада-Х, 2002.

б) Дополнительная

1. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 672 с. — 978-985-06-2321-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24052.html>
2. Методы исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 492 с. — 978-985-06-2192-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24080.html>
3. Алейникова Т.Л., Рубцова Г.В., Павлова Н.А. Руководство к

- практическим занятиям по биохимии: Учебн. Пособие. М.: Медицина, 2000. – 128 с.
4. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. М.: Высшая школа, 1985.
 5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998. – 704 с.
 6. Ермолов М.В. Биологическая химия. М.: Медицина, 1983.
 7. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2002. – 479 с.
 8. Камышников В.С. Справочник по клинико – биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике.- М.: МЕДпресс – информ, 2004. – 920 с.
 9. Орехович В.Н. Химические основы процессов жизнедеятельности. М.: Мед. лит-ра, 1962.
 10. Кольман Я., Рем К.-Т. Наглядная биохимия. М.: Мир, 2000.
 11. Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии. – Ростов – на – Дону: изд. «Феникс», 1999. – 544 с.
 12. Лифляндский, В. Витамины и минералы / В. Лифляндский. СПб.: НЕВА, 2006. – 640 с.
 13. Подколзин А.А., Гуревич К.Г. Действие биологически активных веществ в малых дозах. М.: Изд-во КМК, 2002. - 170с.
 14. Розен В.Б. Основы эндокринологии. М., 1994. – 3-е издание.
 15. Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. М.: ГЭОТАР-Мед., 2001.
 16. Скальный А.В. Микроэлементозы человека. М., 1999.
 17. Уайт А., Хендлер Ф. и др. Основы биохимии. В 3-х том. М.: Мир, 1981.
 18. Юрин В.М. Основы ксенобиологии. Минск: ООО «Новое знание», 2002.
 19. Шапиро Д.К. Практикум по биологической химии. Минск, « Высшая школа», 1976. 288 с.

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

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>

Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. *Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до*

02.10.2018 по подписке(доступ будет продлен)

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
4. **Moodle** [Электронныйресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru> 9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
12. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем экологического мониторинга на различных уровнях его реализации. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса «Медицинская биохимия» особое значение имеют формулы, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все записи, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Реферат. Реферат - это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;

- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Использованные материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответствующие и желательные собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

– использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач учебной практики обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы

– справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru/iv/>

– Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160060/

– Деловая онлайн-библиотека. URL: <http://kommersant.org.ua/>
Электронные архивы.

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

В ходе обучения будут использованы: компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры и НИИ биологии, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

Перечень необходимых технических средств обучения и способы их применения:

- мультимедиа-проектор – демонстрация
 - компьютер – демонстрация
 - DVD – демонстрация
 - Учебники на CD:
1. Методы практической биохимии (под ред. Б.Уильямс, К. Уилсон). – М.: Химия, 1978. – 268 с.
 2. Наглядная биохимия:(Кольман Я.,Рём К.Г.), Пер, с нем,-М.: Мир, 2000.- 469 с.