Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.01.2025 12:19:52
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«19» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.11 БИОХИМИЯ
(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность) **31.05.01 Лечебное дело**
(код, наименование)

Форма обучения **очная**
(очная, очно-заочная)

Срок освоения ОПОП **6 лет**
(нормативный срок обучения)

Институт/кафедра **Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине (ИФОИТМ)**

Владивосток, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **31.05.01 Лечебное дело**, утвержденный Министерством образования и науки РФ «09» февраля 2016 г. №95

2) Учебный план по специальности **31.05.01 Лечебное дело**, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «15» мая 2020 г., Протокол № 4

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «19» мая 2020 г. Протокол № 10

Директор института _____ (Багрянцев В.Н.

подпись *ФИО*

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности **31.05.01 Лечебное дело** от «9» июня 2020 г. Протокол № 5.

Председатель УМС _____ (Грибань А.Н.)

Разработчики:

доцент кафедры общей и биологической химии ТГМУ		Артюкова О.А.
(занимаемая должность)	*(подпись)*	*(Ф.И.О.)*
доцент кафедры общей и биологической химии ТГМУ		Лемешко Т.Н.
(занимаемая должность)	*(подпись)*	*(Ф.И.О.)*

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины **Биохимия** состоит в овладении знаниями о строении, свойствах и функциях биомолекул и основных метаболических путях их превращений, определяющих состояние здоровья и адаптацию организма в условиях нормы и при развитии патологий, в том числе, наследственных, а также о возрастных особенностях протекания биохимических процессов. Цель освоения дисциплины заключается в обеспечении готовности обучаемых к использованию полученных знаний при освоении клинических дисциплин и в последующей профессиональной деятельности.

При этом **задачами** дисциплины являются

1) формирование системных знаний о химическом строении основных веществ организма и молекулярных основ биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности;
2) усвоение основных закономерностей метаболических процессов, регуляцииметаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью живой системы;
3) формирование знаний о методах биохимических исследований, умении использовать их результаты для оценки состояния здоровья человека, диагностики заболеваний, прогноза и проверки эффективности лечения;
4) обучение пониманию патогенетических механизмов развития патологических процессов, с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.11 Биохимия относится к базовой части программы ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

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

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются в следующих циклах:

- естественно-научных дисциплин, в том числе, биологии; химии; анатомии; гистологии, эмбриологии, цитологии, нормальной.

Биология

Знания: о сущности жизни, жизни как способа существования белковых тел; о биологических системах как открытых и саморегулирующихся; о структурно-функциональной организации наследственного материала и его уровней: генном, хромосомном; изменчивости наследственной информации, влиянии различных факторов на структурно-функциональное состояние генетического аппарата; проявлении гомеостаза на разных уровнях организации биологических систем.

Умения: оценить факторы среды обитания и реакции организма на их воздействие.

Навыки: владение медико-биологическим понятийным аппаратом.

Химия

Знания: о химических элементах, молекулах, катионах, анионах, химических связях; о построении и физико-химических свойствах неорганических и органических веществ

Умения: сопоставить особенности строения химических веществ с их физико-химическими, биологическими свойствами и реакционной способностью.

Навыки: составление химических уравнений и определение конечных продуктов химических реакций; решение химических задач на определение количественно-качественных характеристик химических реакций.

Анатомия

Знания: о строении, топографии и развитии органов и систем организма во взаимодействии с их функцией в норме и патологии, об особенностях организменного и популяционного уровней жизни; об анатомо-физиологических, возрастно-половых и индивидуальных особенностях строения и развития здорового организма.

Умения: определять расположение частей тела, проекции внутренних органов на поверхности тела.
Навыки: владение анатомическим понятийным аппаратом, теоретическими знаниями по морфологии человека, готовность применять полученные знания на практике.

Гистология, эмбриология, цитология

Знания: о строении, функции тканей, клеток и субклеточных структур в норме и патологии; об особенностях их строения и функций на этапах онтогенеза.
Умения: − давать гистофизиологическую оценку состояния различных клеточных, тканевых и органных структур, работать с увеличительной техникой при изучении гистологических и цитологических препаратов.
Навыки: владение гистологической терминологией.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Базовые принципы и методы современных биомедицинских технологий, химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме на молекулярном и клеточном уровнях.	Ориентироваться в естественно-научном пространстве, анализировать изучаемые факты и проблемы в биологии, химии и медицине.	Владеть культурой мышления, воспринимать, обобщать, анализировать информацию о биохимической сущности процессов, происходящих в организме	Рефераты, доклады
2	ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач.	Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений и основные метаболические пути их превращения; основные молекулярные механизмы регуляции метаболизма углеводов, липидов, белков, аминокислот,	Объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при некоторых наследственных, приобретенных заболеваниях, применяя знания о магистральных путях превращения белков, аминокислот, нуклеиновых	Владеть медико-функциональным понятийным аппаратом, навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимического анализа крови, мочи и др.	Тесты, ситуационные задачи, собеседование, отчеты по итогам практического занятия.

			нуклеотидов.	кислот, углеводов и липидов в организме человека. Интерпретировать результаты биохимических анализов.		
3	ПК-6	Способностью к определению у пациента основных патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем, X пересмотра	Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений и основные метаболические пути их превращения. Основные молекулярные механизмы регуляции метаболизма углеводов, липидов, белков, аминокислот, нуклеотидов. Механизмы ферментативного катализа; особенности ферментативного состава органов. Роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ. Факторы риска развития и нарушения метаболизма при наиболее часто встречающихся заболеваниях (атеросклероз, сахарный диабет и др.). Принципы биохимического анализа, диагностически значимые показатели состава крови и мочи у здорового человека. Основы патогенеза и этиологии наследственных заболеваний.	Объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при некоторых наследственных, приобретенных заболеваниях, применяя знания о магистральных путях превращения белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в организме человека. Оценивать данные о химическом составе биологических жидкостей (кровь, моча) для характеристики нормы и выявления признаков патологии.	Навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований	Тесты, ситуационные задачи, собеседование, отчеты по итогам практического занятия, рефераты, доклады.

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело связана с профессиональным стандартом

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/ специальность	Уровень квалификации	Наименование профессионального стандарта
31.05.01 Лечебное дело	7	02.009 Врач-лечебник (врач-терапевт участковый), 21.03.2017 № 293н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников
- физические лица (пациенты);
- население;

2.4.3. Задачи профессиональной деятельности выпускников
- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих;
- диагностика заболеваний и патологических состояний пациентов.

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *медицинская;*
2. *научно-исследовательская*

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	**Всего часов/ зачетных единиц**	**Семестры**	
		№ 3	**№ 4**
		часов	**часов**
1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**132**	**68**	**64**
Лекции (Л)	40	20	20
Практические занятия (ПЗ),	92	48	44
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	**84**	**40**	**44**
Подготовка к занятиям (ПЗ)		40	44

Подготовка к текущему контролю (ПТК)				
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		**36**		**36**
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Э)			Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	252	108	144
	ЗЕТ	7	3	4

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

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Темы разделов
1	2	3	4
		СЕМЕСТР III	
1.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль I Строение, функции белков и ферментов. Витамины.	**Строение и функции белков**. Классификация и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, надмолекулярные структуры. Связи, поддерживающие структуры белка: дисульфидные, ионные, водородные, гидрофобные. Классификация белков: простые и сложные, глобулярные и фибриллярные, мономерные и олигомерные. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, осаждение. Денатурация и ренатурация. Функции белков: структурная, каталитическая, транспортная, рецепторная, регуляторная, защитная, сократительная. Взаимосвязь структуры и функции. Конформационные изменения белковых молекул, взаимодействия с лигандами, кооперативные взаимодействия протомеров как основа функционирования белков. Миоглобин и гемоглобин как примеры функционирования сложных, мономерных и олигомерных белков. Роль протеомики в оценке патологических состояний. Первичные протеинопатии. **Строение и функции ферментов**. Общие представления о катализе. Механизм ферментативного катализа. Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды, количества фермента и субстрата. Единицы активности ферментов. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Кофакторы и коферменты. Металлоферменты. Коферментная функция водорастворимых витаминов. Ингибирование активности ферментов: необратимое и обратимое (конкурентное, неконкурентное). Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Индукция и

			репрессия синтеза ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Ковалентная модификация ферментов: ограниченный протеолиз проферментов, фосфорилирование и дефосфорилирование. ассоциацией или диссоциацией протомеров. Изоферменты. Органоспецифические ферменты. Компартментация ферментов. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Энзимопатии первичные и вторичные, причины, следствия. **Витамины.** Классификация, номенклатура витаминов. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, никотинамид, пиридоксин, пантотеновая кислота, кобаламины, фолиевая кислота, биотин) как предшественники коферментов. Понятие о гипо- и авитаминозах. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов, последствия, профилактика. Гипервитаминозы, причины развития. Отдельные представители витаминов: А, Д, Е, К, В-1, В-2, В-3. РР, В-6, С, ФК, В-12. Источники, биологическая роль, проявления гиповитаминоза.
2.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль II. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	**Введение в обмен веществ**. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. **Общий путь катаболизма**. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: строение и роль пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл лимонной кислоты (Цикл Кребса), как общий (универсальный) этап утилизации белков, жиров и углеводов и образования субстратов тканевого дыхания, реакции, энергетический баланс одного оборота. Энергетическая и пластическая функции цикла Кребса. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса и цикла лимонной кислоты. **Биологическое окисление.** Классификация оксидоредуктаз: оксидазы, дегидрогеназы, пероксидазы, оксигеназы. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов и других компонентов дыхательной цепи, их локализация и функции во внутренней мембране митохондрий. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Коэффициент Р/0. Дыхательный контроль. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители с окислительным фосфорилированием. Энергетический обмен и теплопродукция. Гипоэнергетические состояния. Причины и последствия нарушений метаболических функций митохондрий. Внемитохондриальные виды окисления. Микросомальное окисление, особенности, физиологическое значение. Активные формы кислорода: образование, токсическое действие. Перекисное

			окисление мембранных липидов. Механизмы защиты от токсического действия кислорода. Прооксиданты и антиоксиданты. Бактерицидное действие фагоцитирующих лейкоцитов.
3.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль III. Обмен и функции углеводов	**Углеводы.** Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Механизмы переваривания и всасыванияуглеводов в желудочно-кишечном тракте.Пути поступления и превращения углеводов в тканях организма. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Ключевая роль глюкозо-б-фосфата, пути обмена. Последовательность реакций аэробного и анаэробного гликолиза. Субстратное фосфорилирование. Энергетический баланс аэробного и анаэробного окисления моносахаридов. Ключевые реакции глюконеогенеза. Глюкозо-лактатный цикл Кори. Аллостерическая регуляция ферментов гликолиза и глюконеогенеза. Обмен гликогена, как резервного полисахарида. Распад гликогена - гликогенолиз, его связь с гликолизом. Синтез гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена, механизмы их регуляции. Понятие о гликогенозах и агликогенозах. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Источники глюкозы крови. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.
4.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль IV. Функции и обмен липидов. Биологические мембраны, строение и функции	Химическое строение и функции триацилглицеридов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов, стероидов. **Биологические мембраны**, их состав и значение. Мембранные липиды. Текучесть мембран, влияние жирнокислотного состава мембранных липидов, холестерола. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биомембран. Трансмембранные перенос крупных молекул, эндоцитоз, экзоцитоз, их значение. Липосомы, как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов. **Переваривание липидов** в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Ресинтез липидов в кишечном эпителии. **Обмен жирных кислот.** Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина. β-окисление жирных кислот. Синтез и использование кетоновых тел. Гиперкетонемия, кетонурия, кетоацидоз при сахарном диабете и голодании. Окисление жирных кислот с нечетным числом С-атомов, образование малонил-КоА, роль витамина B_{12}. Синтез пальмитиновой кислоты: ферменты, коферменты, источники восстановительных эквивалентов. Микросомальная система удлинения жирных кислот. Обмен полиненасыщенных жирных

			кислот. Эссенциальные жирные кислоты. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль. Синтез и распад триацилглицеролов и глицерофосфолипидов: последовательность реакций. Различия синтеза ТАГ в печени и жировой ткани. Взаимопревращение глицерофосфолипидов. Жировое перерождение печени. Липотропные факторы. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза. Ожирение. Синтез холестерола; реакции образования мевалоновой кислоты. Регуляция активности ГМГ-КоА-редуктазы. Роль холестерола в метаболизме. Экскреция холестерола с желчью, механизмы формирования желчных камней. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен. Апобелки. Роль липопротеинлипазы и лецитин-холестерин-ацилтрансферазы (ЛХАТ). Нарушения липидного обмена, дислипопротеинемии. Биохимические критерии нарушений липидного обмена. Коэффициент атерогенности.
			СЕМЕСТР IV
5.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль V. Обмен аминокислот	Обмен аминокислот.Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы. Гниение белка в кишечнике. Заменимые и незаменимые аминокислоты, азотистый баланс. Введение аминокислот в общий путь катаболизма и глюконеогенез (пул аминокислот). Дезаминирование аминокислот: прямое (окислительное и неокислительное), непрямое. Трансаминирование аминокислот. Аминотрансферазы (АЛТ, АСТ), их использование в энзимодиагностике. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Роль витамина B_6в трансаминировании и декарбоксилировании аминокислот. Конечные продукты азотистого обмена – соли аммония и мочевина. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака. Глутаминаза почек, компенсация ацидоза. Синтез мочевины в печени (орнитиновый цикл). Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как основная причина гипераммониемии разных типов, уремии, азотемии. Обмен отдельных аминокислот. Распад глицина и серина, метаболизм одноуглеродных групп.S-аденозилметионин, реакции метилирования, роль H_4-фолата. Значение реакций трансметилирования, продукты реакции. Регенерация метионина, роль вит.B_{12}, гомоцистинурия. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Обмен гистидина, фенилаланина и тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. Причины и последствия нарушения обмена аминокислот (фе-

			нилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм, болезнь Паркинсона).
6.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль VI. Обмен и функции нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы.	**Обмен и функция нуклеиновых кислот.** Биосинтез и катаболизм нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, роль ФРПФ. Происхождение атомов пуринового кольца. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов(«путь спасения»). Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Найхана. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний. Нарушения метаболизма пиримидинов. **Матричные биосинтезы.** Синтез ДНК, связь репликации с клеточным циклом, механизмы. Репарация ДНК как основа стабильности генома. Обратная транскрипция. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК, особенности процесса. Биологический код. Белоксинтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков, фолдинг. Ингибиторы матричных биосинтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости белков. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине.
7.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль VII. Гормоны. Гормональная регуляция метаболических процессов	Роль гормонов в системе регуляции метаболизма, клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Строение G- белков. Передача гормонального сигнала в клетку. Образование вторичных посредников: циклических нуклеотидов, инозитолтрифосфата, диацилглицерола. Роль Са2+. Виды протеинкиназ. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы. Классификация гормонов по химическому строению, механизму действия и биологическим функциям. Гормоны гипоталамуса: либерины и статины. Гормоны гипофиза. Йодсодержащие гормоны, строение и биосинтез, изменение обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Гормоны надпочечников, изменение метаболизма при гипо- и гиперкортицизме. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Патохимия основных симптомов сахарного диабета, диабетической комы. Патохимия поздних осложнений сахарного диабета. Регуляция водно-солевого обме-

			на. Строение и функции альдостерона, вазопрессина предсердного натрийуретического фактора (ПНФ). Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Роль витамина D3. Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратироидизма.
8.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль VIII. Биохимия крови и мочи	**Биохимия крови.** Главнейшие функции крови. Белковый спектр и протеолитические системы крови. Белковые фракции крови, белки «острой фазы», состав, функции, диагностическое значение. Ферменты плазмы, значение для энзимодиагностики. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения плазмы.Форменные элементы крови. Особенности строения и дифференцировки эритроцитов. Метаболизм глюкозы и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Энзимопатии, обусловливающие гемолиз эритроцитов. Гемоглобинопатии. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Буферные системы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая и гемоглобиновая. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема. Порфирии как проявления энзимопатий. Обмен железа: всасывание, транспорт, поступление в клетки. Нарушения метаболизма железа (гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитная анемия). Катаболизм гемоглобина, образование и обезвреживание билирубина. Молекулярные механизмы детоксикационной функции печени на примерах обезвреживания нормальных метаболитов (билирубин) и ксенобиотиков. Желтухи (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная) и их биохимические маркеры. Наследственные нарушения метаболизма билирубина. Образование фибринового тромба. Прокоагулянтный и контактный пути свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Роль тромбоцитов в гемостазе. Фибринолиз. Особенности метаболизма в почках.Биосинтез биологически важных веществ: ренина, эритропоэтина, $1,25(OH)_2Д_3$, креатина и др. Механизмы мочеобразования. Химический состав мочи в норме и при нарушениях метаболизма - органические вещества: белок, сахар, кетоновые тела, кровь, ферменты, витамины, гормоны, азотсодержащие вещества минеральные вещества: анионы
			Биохимия соединительной ткани и межклеточного матрикса. Организация межклеточного мат-

9.	ОК-1 ОПК-7 ПК-6	Модуль IX. Биохимия отдельных органов и тканей: соединительной, мышечной, нервной.	рикса. Общие сведения о структуре коллагеновых белков. Синтез коллагена. Этапы внутриклеточного синтеза: транскрипция, трансляция, посттрансляционная модификация, роль аскорбиновой кислоты, формирование коллагеновых фибрилл вне клетки. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса. Синтез и распад эластина. Изменения в структуре эластина при патологических процессах. Неколлагеновые белки со специальными свойствами. Адгезивные и антиадгезивные белки.Катаболизм белков межклеточного матрикса. Регуляция активности матриксных металлопротеиназ. Протеогликаны и гликозаминогликаны (ГАГ). Гиалуроновая кислота, строение, функции. Распад ГАГ. Мукополисахаридозы. Влияние гормонов на метаболизм соединительной ткани, возрастные изменения. Биохимические маркеры патологических изменений межклеточного матрикса. **Биохимия мышц.**Белки миофибрилл: сократительные (миозин, актин) и регуляторные (тропонин и тропомиозин). Саркоплазматические белки; роль миоглобина. Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Вклад различных источников регенерации АТФ при разной интенсивности и длительности мышечной работы: утилизация запасов креатинфосфата; аэробный распад углеводов и липидов с участием ЦТК; гликолиз и гликогенолиз. Максимально возможная скорость потребления кислорода при выполнении мышечной работы. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и деинервации мышц. Креатинурия. Особенности метаболизма миокарда. **Биохимия нервной ткани.** Клеточные элементы нервной ткани; краткая характеристика нейронов, нейроглии. Миелин: строение, липидный состав. Химический состав серого белого вещества мозга. Особенности метаболизма нервной ткани (белки, углеводы, липиды, экстрактивные вещества). Энергетический обмен в нервной ткани. Возникновение и распространения нервного импульса, изменения трансмембранного градиента ионов Na+ и K+ (потенциал действия). Механизм передачи нервного импульса на другую клетку. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, эндорфины, энкефалины. Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях.

3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модули), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Модуль 1.Строение, функции белков и ферментов. Витамины	6		12	10	28	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
2.	3	Модуль 2. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	4		12	10	26	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
3.	3	Модуль 3. Обмен и функции углеводов	4		8	10	22	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
4.	3	Модуль 4. Функции и обмен липидов. Биологические мембраны, строение и функции	6		16	10	32	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
5.	4	Модуль 5. Обмен белков и аминокислот	4		12	8	24	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
6.	4	Модуль 6. Обмен и функции нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы	4		8	8	20	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
7.	4	Модуль 7. Гормоны. Гормональная регуляция метаболических процессов	4		8	8	20	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
8.	4	Модуль 8.Биохимия крови и мочи	4		8	10	22	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
9.	4	Модуль 9. Биохимия отдельных органов и тканей: соединительной, мышечной, нервной.	4		8	10	22	Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
10.	4	Подготовка к экзамену					**36**	
		ИТОГО:	**40**		**92**	**84**	**252**	

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

№	Тематическое содержание дисциплины	Часы
1	2	3
	№ семестра 3	
1	Строение и функции белков. Роль протеомики в оценке патологических состояний.	2
2	Строение и функции ферментов. Механизм ферментативного катализа. Кофакторы и коферменты. Специфичность действия ферментов. Ингибирование активности ферментов	2
3	Индукция и репрессия синтеза ферментов. Аллостерическая регуляция. Ковалентная модификация ферментов. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Витамины.	
4	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов и других компонентов дыхательной цепи и энергетический обмен	2
5	Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Внемитохондриальные виды окисления. Микросомальное окисление. Активные формы кислорода: образование, токсическое действие. Механизмы защиты от токсического действия кислорода.	2
6	Углеводы. Ключевая роль глюкозо-б-фосфата, пути обмена. Последовательность реакций аэробного и анаэробного гликолиза. Ключевые реакции глюконеогенеза. Глюкозо-лактатный цикл Кори. Метаболизм фруктозы и галактозы.	2
7	Углеводы. Обмен гликогена, как резервного полисахарида. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Регуляция уровня глюкозы в крови.	2
8	Биологические мембраны	2
9	Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Обмен жирных кислот. Эссенциальные жирные кислоты. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль.	2
10	Роль холестерола в метаболизме. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен. Нарушения липидного обмена, дислипопротеинемии.	2
	Итого часов в семестре	**20**
	№ семестра 4	
11	Обмен аминокислот. Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Аминотрансферазы. Декарбоксилирование аминокислот. Синтез мочевины в печени (орнитиновый цикл).	
12	Обмен отдельных аминокислот. Реакцииметилирования, роль H_4-фолата. Причины и последствия нарушения обмена аминокислот	2
13	Синтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения катаболизма пуриновых оснований. Подагра, синдром Леша-Найхана.	2
14	Матричные биосинтезы. Репликация, транскрипция, трансляция. Посттрансляционная модификация белка. Ингибиторы матричных синтезов. Деградация и репарация ДНК.	2
15	Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Механизм передачи гормонального сигнала в клетку. Инсулин, роль гормона.	2
16	Регуляция водно-солевого обмена. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов	2

17	Белковый спектр и протеолитические системы крови. Белки «острой фазы». Метаболизм глюкозы и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах.	2
18	Строение и биосинтез гема, регуляция. Обмен железа. Катаболизм гемоглобина, образование и обезвреживание билирубина. Желтухи (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная) и их биохимические маркеры.	2
19	Биохимия соединительной ткани и межклеточного матрикса	2
20	Биохимия мышц. Биохимия нервной ткани	2
	Итого часов в семестре	**20**

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
	№ семестра 3	
1.	Модуль 1. Уровни структурной организации белков. Классификация белков.	2
2.	Модуль 1. Физико-химические свойства белков. Функции белков. Очистка белковых растворов – диализ, реакции обратимого осаждения белков – высаливание, реакции необратимого осаждения белков солями тяжелых металлов, определение белка в моче методом осаждения.	2
3.	Модуль 1. Строение и функции ферментов.Механизм ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Ингибирование активности ферментов	2
4.	Модуль 1. Влияние на каталитическую активность pH, температуры, ингибиторов и активаторов	
5.	Модуль 1. Классификация, номенклатура витаминов. Определение витамина «С» в продуктах питания. Отдельные представители витаминов. Источники, биологическая роль, проявления гиповитаминоза. Гипервитаминозы	2
6.	Модуль 1. Отдельные представители витаминов. Источники, биологическая роль, проявления гиповитаминоза. Гипервитаминозы	
7.	Модуль 1. Регуляция каталитической активности ферментов.	2
8.	Модуль 1. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Энзимопатии. Контроль знаний по модулю.	2
9.	Модуль II. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты.	2
10.	Модуль II. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов и других компонентов дыхательной цепи, их локализация и функции во внутренней мембране митохондрий. Качественные реакции на витамины B_1 и B_2	2
11.	Модуль II. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Коэффициент Р/0.	2
12.	Модуль II.Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители с окислительным-фосфорилированием. Гипоэнергетические состояния.	2
13.	Модуль II. Внемитохондриальные виды окисления. Микросомальное окисление, особенности, физиологическое значение.	2
14.	Модуль II. Активные формы кислорода: образование, токсическое действие. Механизмы защиты от токсического действия кислорода. Контроль знаний	2

	по модулю.	
15.	Модуль III. Пути поступления и превращения углеводов в тканях организма. Последовательность реакций аэробного и анаэробного гликолиза. Ключевые реакции глюконеогенеза.	2
16.	Модуль III.Обмен гликогена. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы.	2
17.	Модуль III.Источники глюкозы крови. Определение уровня глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом, тест толерантности к глюкозе.	2
18.	Модуль III. Регуляция уровня глюкозы в крови. Контроль знаний по модулю.	2
19.	Модуль IV. Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды.	2
20.	Модуль IV. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Распад триацилглицеролов. β-окисление жирных кислот. Синтез и использование кетоновых тел.	2
21.	Модуль IV.Синтез пальмитиновой кислоты. Синтез триацилглицеролов и глицерофосфолипидов. Липотропные факторы	2
22.	Модуль IV. Роль холестерола в метаболизме.	2
23.	Модуль IV. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен. Определение в сыворотке крови количества холестерина и ЛПНП.	2
24.	Модуль IV.Нарушения липидного обмена, дислипопротеинемии. Ожирение. Контроль знаний по модулю.	2
	Итого часов в семестре	**48**
	№ семестра 4	
25.	Модуль V. Переваривание белков, всасывание аминокислот.Пул аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины.	2
26.	Модуль V. Конечные продукты азотистого обмена. Синтез мочевины.	2
27.	Модуль V. Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как основная причина гипераммониемии разных типов, уремии, азотемии. Определение количества мочевины в крови.	2
28.	Модуль V.Обмен отдельных аминокислот. Контроль знаний по модулю.	2
29.	Модуль VI. Биосинтез и катаболизм нуклеотидов. Количественное определение мочевой кислоты в крови и моче.	2
30.	Модуль VI. Матричные биосинтезы. Репликация, транскрипция, репарация. Регуляция этих процессов.	2
31.	Модуль VI. Биосинтез белка. Посттрансляционная модификация белка. Ингибиторы матричных биосинтезов.	2
32.	Модуль VI. Регуляция экспрессии генов. Молекулярные мутации и рекомбинации. Наследственные болезни. Контроль знаний по модулю.	2
33.	МодульVII. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма.	2
34.	МодульVII. Гормоны гипоталамуса. Гормоны гипофиза. Йодсодержащие гормоны. Качественные реакции на гормоны.	2
35.	Модуль VII. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов. Изменение гормонального статуса и метаболизма	2

	при сахарном диабете.	
36.	Модуль VII. Регуляция водно-солевого обмена. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов. Контроль знаний по модулю.	2
37.	Модуль VIII. Белковый спектр и протеолитические системы крови. Ферменты плазмы, значение для энзимодиагностики. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения плазмы.	2
38.	Модуль VIII. Белковые фракции крови, белки «острой фазы». Количественное определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом. Разделение белков методом электрофореза.	2
39.	Модуль VIII. Строение и биосинтез гема, регуляция. Обмен железа. Катаболизм гемоглобина, образование и обезвреживание билирубина, желтухи.	2
40.	Модуль VIII. Особенности метаболизма в почках. Химический состав мочи. Экспресс-методы определения патологических компонентов мочи. . Контроль знаний по модулю.	2
41.	Модуль IX.Биохимия соединительной ткани и межклеточного матрикса.	2
42.	Модуль IX.Биохимия нервной ткани. Определение количества белка в ликворе.	2
43.	Модуль IX.Биохимия мышц.	2
44.	Модуль IX. Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Определение креатинина в моче.	2
45.	Модуль IX. Контроль знаний по модулю	2
46.	Итоговое занятие 4-го семестра.	2
	Итого часов в семестре	**44**

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
№ семестра 3			
1.	Модуль 1. Строение, функции белков и ферментов. Витамины	-подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Классификация сложных белков»; «Пептиды»; «Классификация ферментов»; «Характеристика витаминов» -составление глоссария по разделу -подготовка к контролю знаний по модулю	10
2.	Модуль 2. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	-подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Ферменты и коферменты ПДГ-комплекса»; «Ингибиторы тканевого дыхания» -составление глоссария по разделу	10

		-подготовка к контролю знаний по модулю - самостоятельное изучение вопроса «Механизмы защиты от токсического действия кислорода»	
3.	Модуль 3. Обмен и функции углеводов	-подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Переваривание углеводов в ЖКТ», «Гормональная регуляция обмена углеводов» -составление глоссария по разделу -подготовка к контролю знаний по модулю	10
4.	Модуль 4. Функции и обмен липидов. Биологические мембраны, строение и функции	подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Переваривание липидов в ЖКТ», «Гормональная регуляция обмена липидов», «Классификация липопротеинов крови» -составление глоссария по разделу - самостоятельное изучение вопроса «Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биомембран. Трансмембранные перенос крупных молекул, эндоцитоз, экзоцитоз, их значение» -подготовка к контролю знаний по модулю	10
	Итого часов в семестре		**40**
№ семестра 4			
5.	Модуль 5. Обмен белков и аминокислот	подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Переваривание белков в ЖКТ», «Биогенные амины», «Нарушения обмена аминокислот» -составление глоссария по разделу - самостоятельное изучение вопроса «Гниение белка в кишечнике», «Обмен гистидина» -подготовка к контролю знаний по модулю	8
6.	Модуль 6. Обмен и функции нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы	подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Белки и ферменты репликативного комплекса», «Мутации», «Ингибиторы матричных биосинтезов» -составление глоссария по разделу - самостоятельное изучение вопроса «Репарация ДНК как основа стабильности генома» -подготовка к контролю знаний по модулю	8
7.	Модуль 7. Гормоны. Гормональная регуляция метаболических процессов	подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Функциональная классификация гормонов» -составление глоссария по разделу -самостоятельное изучение вопроса «Гормоны надпочечников, изменение метаболизма при гипо- и	8

		гиперкортицизме», «роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза в постабсорбтивный период и при голодании» -подготовка к контролю знаний по модулю	
8.	Модуль 8.Биохимия крови и мочи	подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Характеристика белков крови» -составление глоссария по разделу - самостоятельное изучение вопроса «Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения плазмы.Форменные элементы крови. Особенности строения и дифференцировки эритроцитов», «Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Буферные системы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая и гемоглобиновая. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза» -подготовка к контролю знаний по модулю	10
9.	Модуль 9. Биохимия отдельных органов и тканей: соединительной, мышечной, нервной.	подготовка к занятиям -написание реферата (презентации) -составление таблиц «Нарушения обмена желчных пигментов» -составление глоссария по разделу -самостоятельное изучение вопроса «Неколлагеновые белки межклеточного матрикса», «Клеточные элементы нервной ткани; краткая характеристика нейронов, нейроглии. Миелин: строение, липидный состав. Химический состав серого белого вещества мозга. Возникновение и распространения нервного импульса, изменения трансмембранного градиента ионов Na+ и K+ (потенциал действия).» -подготовка к контролю знаний по модулю	10
	Итого часов в семестре		**44**
	Всего часов		**84**

3.3.2. Примерная тематика рефератов.

№ семестра 3

1. Многообразие растительных и животных белков: шапероны, лектины (строение, механизм действия, функции)
2.Прионные болезни, современные представления о прионах.
3.Коллагеновые белки: особенности строения, функций и метаболизме в организме.
4. Гемодиализ: значение метода в функционировании аппарата “Искусственная почка”
5. Иммобилизованные ферменты в медицине и в промышленном производстве
6. Использование ферментов растительного происхождения (бромелайн, папаин, вобэнзим и др.) в профилактике и коррекции метаболических нарушений
7. Сериновые протеазы: особенности строения, функционирования, значение в метаболизме.
8. Терапевтическая эффективность использования витаминоподобных веществ (холин, убихинон, карнитин, липоевая кислота, оротовая кислота, пангамовая кислота, филлохиноны) при нарушениях метаболизма

9. Антиоксидантное действие биофлавоноидов растительного происхождения (кверцетин, рутин, гесперидин, лютеин, катехины, полифенолы).
10. ПНЖК (витамин F) – незаменимые факторы питания.
11. Каротиноиды (α-каротин, β-каротин, лютеин и ликопин) как профилактические и терапевтические средства.
12. Коэнзим Q_{10} (убихинон): перспективы использования в профилактике и коррекции нарушений метаболизма у старших возрастных групп.
13. Пути оптимизации энергетического обмена человека (применение АТФ, витаминов и других лекарственных препаратов в коррекции нарушений метаболизма).
14. Использование компонентов ЦТК в профилактике и лечении заболеваний (янтарная кислота, яблочная кислота, коэнзим Q_{10} и др.).
15. Гипербарическая оксигенация в практике интенсивной терапии.
16. Методы коррекции гипоксических состояний. Антигипоксанты.
17. Витамины и другие природные антиоксиданты (мочевая кислота, глутатион, таурин) в коррекции нарушений структуры и функций биомембран.
18. Микроэлементы – антиоксиданты (селен, цинк, медь).
19.Озонотерапия в лечении ряда заболеваний: достижения и перспективы.
20. Роль липидов в разработке лечебных и профилактических диет при ряде заболеваний (атеросклероз, ожирение, желчнокаменная болезнь и др.).
22. Липосомы в биомедицинских исследованиях: достижения и перспективы.
№ семестра 4
23.Генетически модифицированные продукты питания: польза или вред?
24. Международный проект «Геном человека»: достижения и перспективы.
25. Генетически активные факторы и их влияние на мутационный процесс.
26. Биохимические аспекты апоптоза.
27. Применение метода ПЦР в клинической лабораторной диагностике.
28. Антиоксидантные свойства мочевой кислоты.
29. Подагра и другие нарушения пуринового обмена.
30. Современные достижения генной инженерии.
31. Возможности и проблемы клонирования животных и человека.
32. Генная терапия: достижения и перспективы.
33. Применение методов ДНК-диагностики в криминалистике.
34. Интерфероны – универсальные противовирусные средства.
35. Наследственные заболевания обмена аминокислот.
36. Изменение азотистого обмена в процессе старения.
37. Белковая недостаточность: причины, следствия.
38. Применение аминокислот в метаболической терапии.
39. Нормативы потребления и критерии качества пищевого белка.
40. Механизмы внутриклеточного протеолиза. Роль убиквитина.
41. Обмен и функции аргинина в организме человека.
42. Биохимические механизмы адаптации организма при стрессах.
43. Некоторые аспекты метаболической адаптации в процессе лечебного голодания.
44. Анаболические эффекты гормонов.
45. Биохимическая характеристика диабетической комы.
46. Биохимические предпосылки развития остеопороза.
47. Использование гормонов в терапии соматических заболеваний.
48. Кортикостероиды как лекарственные препараты.
49. Недостаточность йода: причины, последствия, профилактика.
50. Препараты альбумина (Albumin): получение, применение, функции.
51. Белки «острой фазы»(функции, использование в КЛД).
52. Парапротеины, криоглобулины плазмы крови (функции, использование в КЛД)
53. Адгезивные белки матрикса, их роль в межклеточном взаимодействии.

54. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белкови ГАГ матрикса.
55. Матриксные металлопротеиназы, функции, диагностика.
56. Возрастные изменения строения и функций внеклеточного матрикса.
57. Особенности метаболизма миокарда при недостаточности кровообращения.
58. Биохимические изменения при инфаркте миокарда.
59. Наследственные нарушения метаболизма мышечной ткани.
60. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы (яды, БОВ, лекарственные препараты): получение, применение, функции.

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену.

1.Классификация, функции и физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация.
2.Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная, домены, надмолекулярные структуры. Факторы повреждения структуры и функции белков, роль повреждений в патогенезе заболеваний. Протеинопатии.
3. Связь свойств, функций и активности белков с их структурной организацией (специфичность, видовая принадлежность, эффект узнавания, динамичность, эффект кооперативного взаимодействия).
4. Первичная структура белков. Зависимость свойств и функций белков от их первичной структуры. Изменения первичной структуры, наследственные протеинопатии.
5. Роль протеомики в оценке патологических состояний.
6.Миоглобин и гемоглобин. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина.
7. Ферменты, особенности ферментативного катализа (энергетический барьер реакции, энергия активации, образование фермент-субстратного комплекса). Единицы активности ферментов.
8. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты. Активный центр, строение, функции, связь со специфичностью действия ферментов.
9. Международная классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов. Классификация ферментов по их локализации в органах и клетках (компартментализация).
10. Ингибирование активности ферментов: обратимые, необратимые, конкурентные, неконкурентное. Принцип применения лекарственных препаратов, основанный на ингибировании ферментов (примеры).
11. Изоферменты. Особенности строения и функционирования ЛДГ. Значение определения изоферментного спектра ферментов плазмы крови в диагностике заболеваний.
12. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Ингибирование биохимических процессов по принципу обратной связи.
13. Регуляция активности и количества ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования, ограниченного протеолиза проферментов. Значение процессов.
14. Первичные и вторичные ферментопатии. Биохимические механизмы развития патологий. Примеры заболеваний.
15. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Ферменты, коферменты и ингибиторы ферментов как лекарственные препараты.
16. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстратов (индукция и репрессия ферментов). Индукция к лекарственным веществам.
17. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые витамины, как предшественники коферментов. Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами.
18. Витамины. Классификация, функции. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы, их следствия, подходы к профилактике.
19. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргическая связь, макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Специфические и общие пути катаболизма.

20. Структурная организация дыхательной цепи (ЦПЭ), ее функции (энергетическая, терморегуляторная), место в системе дыхания. Характеристика мультиферментных комплексов ЦПЭ.
21. Дегидрирование субстратов и окисление водорода как источник энергии для синтеза АТФ. Окислительное фосфорилирование, хемиоосмотическая теория синтеза АТФ, протонная АТФ- аза, коэффициент эффективности дыхания (Р/О).
22. Условия, обеспечивающие физиологический уровень работы дыхательной цепи. Дыхательный контроль, коэффициент Р/О. Ингибиторы тканевого дыхания. Разобщение дыхания и окислительного фосфорилирования, последствия.
23. Система микросомального окисления, роль цитохрома Р450 в инактивации ксенобиотиков. Возможные побочные эффекты.
24. Активные формы кислорода (АФК), физиологическое значение, бактерицидное действие фагоцитирующих лейкоцитов. Токсическое действие АФК, перекисное окисление мембранных липидов (ПОЛ). Условия, активирующие процесс.
25. Механизмы защиты от токсического действия активных форм кислорода. Прооксиданты и антиоксидантная система защиты (ферменты, витамины, микроэлементы).
26. НАД- и ФАД- зависимые дегидрогеназы. Строение, функции, связь с ЦПЭ, роль витаминов РР и B_2.
27. Нарушения энергетического обмена, причины. Гипоэнергетические (энергодефицитные) состояния, их причины и последствия.
28. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Строение пируватдегидрогеназного комплекса, роль витамина В1.
29. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса), последовательность реакций, характеристика окислительных ферментов, связь с цепью переноса электронов, энергетическая и пластическая функции.
30. Метаболизм фруктозы и галактозы в организме. Галактоземия, фруктозурия.
31. Основные углеводы пищи. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
32. Гликолиз, последовательность реакций, связь с общими путями катаболизма (полное аэробное окисление глюкозы). Физиологическая роль процесса.
33. Анаэробное окисление глюкозы (анаэробный гликолиз), последовательность реакций, физиологическое значение, регуляция. Судьба молочной кислоты.
34. Метаболизм фруктозы и галактозы, физиологическое значение. Наследственные метаболические нарушения обмена (галактоземия).
35. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, окислительные реакции, образование восстановительных эквивалентов и рибозы. Распространение и физиологическое значение процесса.
36. Глюконеогенез. Ключевые реакции, субстраты, роль биотина. Значение процесса в поддержание уровня глюкозы в крови. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл.
37. Синтез гликогена: физиологическое значение процесса, зависимость от ритма питания, регуляция активности гликогенсинтазы. Гликогенозы и агликогенозы.
38. Распад гликогена: биологическое значение процесса, зависимость от ритма питания, регуляция активности гликогенфосфорилазы. Гликогенозы и агликогенозы.
39. Гипо- и гипергликемия, почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.
40. Особенности обмена глюкозы в различных тканях (мышцы, эритроциты, мозг, жировая ткань, печень). Зависимость путей использования глюкоза от ритма питания.
41. Роль белков и липидов в структурной организации и функционировании мембран. Сборка мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны. Липосомы как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.

42. Повреждение мембран, связь с развитием болезней. Основные повреждающие факторы. Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Роль АФК и неблагоприятной экологической обстановки в активации этого процесса.
43. Роль липидов в организации структуры клеточных мембран. Текучесть мембран. Влияние фазовых состояний и фазовых переходов липидов на функции мембран.
44. Ненасыщенные и полиненасыщенные (ПНЖК) жирные кислоты. Зависимость их концентрации от питания. w-3 и w-6 жирные кислоты как предшественники синтеза эйкозаноидов.
45. Транспортные липопротеины крови, особенности строения, функции. Апобелки. Роль липопротеинлипазы и лецитинхолестеринацилтрансферазы (ЛХАТ).
46. Метаболизм плазменых липопротеинов. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины. Дислипопротеинемии, гиперлипопротеинемии. Атеросклероз. Коэффициент атерогенности.
47. Различия в синтезе триацилглицеринов (ТАГ) в печени и жировой ткани. Взаимопревращение глицерофосфолипидов (ФЛ). Жировое перерождение печени. Липотропные факторы.
48. Депонирование и мобилизация жиров, биологическая роль процессов, зависимость от ритма питания и физической нагрузки. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза. Ожирение.
49. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина. β-окисление жирных кислот, последовательность реакций. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Биологическое значение процесса.
50. Синтез и использование кетоновых тел. Гиперкетонемия, кетонурия, развитие ацидоза при сахарном диабете и голодании.
51. Синтез и функции холестерина. Образование мевалоновой кислоты. Регуляция процесса, роль ГМГ-КоА-редуктазы. Транспорт и выведение холестерина из организма.
52. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, строение, номенклатура, биосинтез, биологическая роль.
53. Состав желчи, образование и функции желчных кислот (первичных и вторичных), желчных мицелл. Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчнокаменной болезни.
54. Синтез жирных кислот, пальмитатсинтетазный комплекс, строение, последовательность реакций. Источники восстановительных эквивалентов. Микросомальная система удлинения жирных кислот.
55. Переваривание белков и всасывание аминокислот. Проферменты и ферменты. Защита стенок желудочно-кишечного тракта от действия протеаз. Протеазы поджелудочной железы, их роль в патогенезе панкреатитов.
56. Источники и пути расходования аминокислот в тканях. Распад белков в тканях с участием протеасом и катепсинов.
57. Дезаминирование аминокислот: прямое (окислительное и неокислительное) и непрямое. Биологическое значение процесса. Роль глутаматдегидрогеназы.
58. Трансаминирование аминокислот, значение реакций. Аминотрансферазы (АЛТ, АСТ). Коферментные функции витамина B_6. Использование АЛТ, АСТ в энзимодиагностике.
59. Аммиак, его образование, обезвреживание (восстановительное аминирование кетоглутарата и синтез глутамина). Выведение аммонийных солей из организма. Глутаминаза почек, компенсация ацидоза.
60. Введение аминокислот в общий путь катаболизма и глюконеогенез. Глюкозо-аланиновый цикл. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот, значение процесса.
61. Образование мочевины (орнитиновый цикл), происхождение атомов азота мочевины. Нарушения синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемия и ее последствия.

62. Клинико-диагностическое значение определения мочевины в биологических жидкостях (кровь, моча). Гипераммониемия, уремия, азотемия, азотурия.
63. Декарбоксилирование аминокислот, коферментные функции витамина B_6. Образование биогенных аминов (гистамин, серотонин, ГАМК), их функции, инактивация.
64. Метионин. Значение реакций трансметилирования в процессах синтеза, примеры. Роль фолиевой кислоты, витамина B_{12}.
65. Обмен фенилаланина и тирозина, образование катехоламинов и меланина. Нарушение обмена, последствия (паркинсонизм, фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм).
66. Первичная и вторичная структуры ДНК. Размеры молекул ДНК, представление об укладке ДНК в хроматине и хромосомах. Методы исследования ДНК.
67. Репликация ДНК: фазы клеточного цикла, механизмы процесса, значение. Повреждение ДНК. Репарация повреждений и ошибок репликации ДНК
68. Первичная и вторичная структура РНК. Типы РНК: строение, размеры и разнообразие молекул, локализация в клетке, функции.
69. Транскрипция: промоторы, терминаторы. ДНК-зависимая РНК-полимераза. Процессинг РНК.
70. Основные компоненты белоксинтезирующей системы. Генетический код. Рибосомы, м-РНК, т-РНК, строение, функции. Аминоацил-т-РНК-синтетазы.
71. Трансляция. Этапы биосинтеза белка (инициация, элонгация, терминация). Посттрансляционная модификация белка. Фолдинг.
72. Регуляция матричных биосинтезов. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний.
73. Представления о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Образование и роль ФРДФ. Происхождение атомов пуринового кольца. Регуляция биосинтеза пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов («путь спасения»).
74. Катаболизм пуриновых нуклеотидов, образование и выделение конечных продуктов. Нарушения метаболизма пуринов(подагра, синдром Леша-Найхана).
75. Представление о биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты распада пиримидинов. Нарушения метаболизма пиримидинов.
76. Гормоны. Классификация, Механизм передачи гормонального сигнала в клетку: Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов, вторичные посредники, метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы.
77. Гормоны поджелудочной железы. Строение, образование, механизм действия инсулина и глюкагона. Регуляция энергетического метаболизма, обеспечение гомеостаза в постабсортивный период и при голодании.
78. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Патогенез основных симптомов сахарного диабета, диабетической комы, поздних осложнений сахарного диабета.
79. Кальций и фосфор. Биологические функции, распределение в организме. Регуляция обмена, участие паратгормона, кальцитонина и активных форм витамина D.
80. Гормоны коры надпочечников: минерало - и глюкокортикоиды. Строение, синтез. Влияние на водно-солевой обмен, обмен белков, липидов и углеводов.
81. Йодсодержащие гормоны, строение, биосинтез, влияние на обмен веществ. Изменения обмена при гипертиреозе и гипотиреозе.
82. Адреналин. Строение, биосинтез, биологическая роль.
83. Гормоны гипоталамуса и передней доли гипофиза, строение, место в системе регуляции. Биологическая роль.
84. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона, вазопрессина. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии.

85. Гипер- и гипопродукция гормонов (разобрать на примерах гормонов щитовидной железы, надпочечников).
86. Общий белок и белковый спектр плазмы крови. Альбумины и глобулины, их функции. Гипопротеинемия, гиперпротеинемия, диспротеинемия, парапротеинемия.
87. Форменные элементы крови. Особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах. Биохимические механизмы, обеспечивающие резистентность эритроцита.
88. Синтез гема и гемоглобина. Регуляция этих процессов. Вариации первичной структуры и свойств гемоглобина. Гемоглобинопатии.
89. Железо. Транспорт, депонирование, функции, обмен. Нарушения обмена: железодефицитная анемия, гемосидероз, гемохроматоз.
90.Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Факторы, влияющие на насыщение гемоглобина кислородом (карбоксигемоглобин, метгемоглобин). Буферные системы крови, причины развития ацидоза и алкалоза.
91.Ферменты крови «собственные» и поступающие при повреждении клеток («индикаторные»). Диагностическая ценность анализа белков и ферментов крови.
92. Белковые фракции крови, белки «острой фазы», состав, функции, диагностическое значение. Важнейшие азотсодержащие соединения плазмы.
93. Распад гема, образование, обезвреживание и выделение билирубина. Конъюгированный и неконъюгированный билирубин. Гипербилирубинемии.
94. Желтухи, биохимические механизмы развития основных симптомов. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.
95. Состав мочи. Нормальные и патологические компоненты. Исследование мочи с целью диагностики болезней.
96. Клиническое значение биохимического анализа крови (белки, ферменты, глюкоза, мочевина, мочевая кислота, холестерин, ЛПНП, железо, кальций).
97. Основные структурные компоненты межклеточного матрикса: коллагеновые белки, их типы, строение. Роль аскорбиновой кислоты в синтезе коллагена. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Катаболизм белков межклеточного матрикса. Металлопротеиназы. Оксипролинурия.
98. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса Эластин, синтез и распад. Изменение в структуре эластина при патологических процессах.
99.Протеогликаны и гликозаминогликаны, строение, функции, роль в организации межклеточного матрикса. Распад гликозаминогликанов. Мукополисахаридозы.
100. Белки миофибрилл, молекулярная структура: миозин, актин, тропомиозин, тропонин. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.
101. Особенности энергетического обмен в мышцах, пути ресинтеза АТФ. Креатинфосфат. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и деиннервации мышц. Креатинурия.
102. Химический состав нервной ткани. Особенности энергетического метаболизма нервной ткани.
103. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Роль ферментов, медиаторов, АТФ, мембранных белков, кальция, калия и натрия.
104. Образование и инактивация нейромедиаторов (ацетилхолин, катехоламины, серотонин, ГАМК, аминокислоты, пептиды). Нарушения обмена в патогенезе развития психических заболеваний.

Контрольные задачи к экзамену
1. Пациентке, страдающей анемией, врач назначил препараты железа, а также витамины (аскорбиновую кислоту, фолиевую кислоту и В12). Обоснуйте рекомендации, объяснив роль каждого витамина в обмене железа и эритропоэзе.
2. Оцените состояние больного по следующим данным анализов крови и мочи:

глюкоза крови – 11 ммоль/л, pH – 7,35; в моче обнаружены глюкоза, кетоновые тела.3. При обследовании пациента в сыворотке крови обнаружен С - реактивный белок. Можно ли считать его здоровым человеком?

3. У больного 65 лет установлен атеросклероз коронарных артерий и сосудов мозга. Содержание, каких липопротеинов крови нужно контролировать в ходе лечения больного?

4. О каком заболевании следует думать, если моча при стоянии на воздухе
окрашивается в черный цвет? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии?

5. Через полгода после перенесенной резекции желудка у больного появилась слабость, быстрая утомляемость, бледность кожных покровов. При анализе крови установлены признаки развивающейся анемии. Объясните причину патологии.

6. У пациента с паренхиматозной желтухой при проведении биохимического анализа крови выявлено повышение активности АЛТ и АСТ крови. О чем свидетельствует гиперферментемия? Как изменится величина коэффициент де Ритиса в этой ситуации?

7. У больной после приступа резких колющих болей в правом подреберье появился кожный зуд, желтушность кожи и слизистых оболочек, моча приобрела цвет "пива", кал обесцветился. О каком патологическом процессе это свидетельствует? Какие биохимические исследования необходимо провести для уточнения диагноза?

8. Врач предполагает наличие у больного паренхиматозной желтухи. Какие биохимические исследования крови необходимо провести для уточнения диагноза?

9. При медосмотре студентов младших курсов было выявлено 10 человек с повышенной массой тела. Предложите возможные способы коррекции ожирения, дайте обоснование изменения энергетического обмена с позиции биохимии.

10. При проведении медицинского осмотра рабочих завода выявлено повышенное содержание холестерина и ЛПНП крови у 35% обследуемых. Ваши заключение и рекомендации по коррекции этого состояния с биохимических позиций.

11. Больной доставлен в клинику в коматозном состоянии. Дифференциальный диагноз проводится между диабетической и уремической комой. Какие биохимические исследования необходимо провести для уточнения диагноза.

12. Для решения вопроса о выписке из стационара больного, перенесшего болезнь Боткина, была исследована активность аминотрансфераз крови. Уровень АлАТ был равен 45 ИЕ/л (норма 10 - 60 ИЕ/л); АсАТ – 32 ИЕ/л (норма 10 - 42 ИЕ/л); Дайте оценку результатам.

13. При обследовании характера питания студентов установлено недопустимо низкое содержание в рационе липотропных факторов. Приведите примеры соединений, относящихся к липотропным факторам. Объясните последствия такого питания.

14. Правая цепь фрагмента гена имеет структуру: **ТАА ТЦТ ТТГ ГГА ЦГГ...**
Как изменится структура синтезируемого белка, если из цепи ДНК выпадает одиннадцатый нуклеотид? Каковы причины и последствия такой мутации?

15. На дистанции 2 бегуна: спринтер завершает стометровку, стайер бежит 10-й километр. Укажите различия в энергетическом обеспечении работы мышц у спортсменов.

16. При недостатке аскорбиновой кислоты снижается сопротивляемость к патогенным воздействиям. Объясните механизм нарушения процессов детоксикации в организме при гиповитаминозе.

17. . У больного гемолитической желтухой развилась клиника почечной колики: боли в пояснице слева с иррадиацией в низ живота, болезненное мочеиспускание, гематурия. Проанализируйте причины этого явления, если известно, что содержание мочевой кислоты в моче больного равно 4,8 ммоль/сут (норма 1,6 - 3,54 ммоль/сут.).

18. При обследовании больного было выявлено атеросклеротическое поражение сосудов. Помимо лекарственной терапии, врач рекомендовал больному ограничить потребление насыщенных жиров и увеличить долю w-3 ПНЖК. Какие продукты могут считаться их источниками? Каков механизм участия w-3 ПНЖК в обменных процессах?

19. Несколько лет назад 2,4-динитрофенол пытались использовать для борьбы с ожирением, однако метод не нашел применения в практике, так как в некоторых случаях наступал летальный исход. Как это можно объяснить?
20. У здоровых людей кровотечение при травме прекращается через несколько минут, а у больных гемофилией может продолжаться долго и быть опасным для жизни. Какова причина развития данной патологии?
21. Гиповитаминоз фолиевой кислоты приводит к возникновению мегалобластной анемии. Объясните механизм возникновения этого заболевания. Нарушение метаболизма каких аминокислот возможно при этом заболевании?
22. Объясните, почему протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеаза используются для лечения гнойных ран. Какие реакции катализируют эти ферменты
23. Воспалительные заболевания почек сопровождаются выделением альбуминов с мочой и снижением концентрации альбумина в крови. При этом состоянии у больных наблюдают выраженные отеки. Объясните, почему гипоальбуминемия сопровождается отеками?
24. При острых панкреатитах происходит преждевременная активация проферментов в клетках поджелудочной железы. Какие ферменты могут активироваться? Какие последствия может вызвать такая активация? Как можно уменьшить разрушительное действие этих ферментов?
25. На экзамене у студента содержание глюкозы в крови оказалось равным 7 ммоль/л. В чем причина развития гипергликемии у студента в данной ситуации?
26. авитаминоза В1 являются расстройство нервной системы, потеря памяти, изменение психики. Почему ЦНС особенно чувствительна к дефициту В1?
27. В крови студента одной из африканских стран, поступившего в больницу по поводу одышки, головокружения, учащенного сердцебиения и болей в конечностях, при анализе были найдены эритроциты, имеющие форму серпа. Объясните причину развития данного заболевания.
28. Пациенту в лечебных целях назначили диету с низким содержанием углеводов, однако концентрация глюкозы в крови сохраняется в пределах нормы. Какие процессы преимущественно поддерживают уровень глюкозы в крови?
29. Оцените состояние больного по следующим данным анализа ферментов крови: КФК – 230 Ед/л (норма < 170 Ед/л), ЛДГ- 560 МЕ/л (норма 200 - 450 МЕ/л), АСТ- 85 МЕ/л (норма 0 - 40 МЕ/л).
30. У больного вследствие хронической патологии гепатобилиарной системы нарушено переваривание и всасывание липидов пищи. Какие сопутствующие авитаминозы будут отягощать состояние больного?
31. О каком заболевании следует думать, если моча больного окрашена в рубиново - красный цвет? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии?
32. Два брата-студента вернулись вечером домой. Один поужинал и лег на диван с книгой, другой отложил ужин и совершил двадцатиминутную пробежку. Опишите различия в обмене белков, жиров и углеводов у этих братьев.
33. Студент, который по вечерам предпочитал лежать на диване, третий день ничего не ест, чтобы похудеть, и с завистью смотрит на брата, который после двадцатиминутной пробежки поужинал и сидел у телевизора. Каковы различия в обмене белков, жиров и углеводов у этих братьев?
34. В палате интенсивной терапии урологического отделения больной в состоянии уремической комы подключен к аппарату “искусственная почка”. Объясните механизм токсического действия мочевины, принцип работы аппарата “искусственная почка” и необходимость его применения.
35. Для решения вопроса о выписке из стационара больного, перенесшего вирусный гепатит, была исследована активность аминотрансфераз крови. Уровень АлАТ был равен 75 ИЕ/л (норма 10 - 60 ИЕ/л); АсАТ – 32 ИЕ/л (норма 10 - 42 ИЕ/л); Дайте оценку результатам.

36. При длительном приеме антибиотиков и сульфаниламидных препаратов происходит угнетение микрофлоры кишечника. К дефициту, каких витаминов в организме приводит развитие дисбактериоза и как корректировать это состояние?
37. Больной С., 64 лет, после полученной травмы (перелом голени), было рекомендовано принимать витаминно-минеральные комплексы, содержащие кальций и витамины D_3 и С. Обоснуйте данные рекомендации врача с биохимических позиций.
38. При проведении кратковременных вне полостных операций в пластической хирургии используется гексеналовый наркоз. Объясните релаксирующее действие гексенала (гексобарбитала натрия). Как будет изменяться коэффициент Р/О при наркозе?
39. После аварий на атомных электростанциях (Чернобыль, Фукусима) близлежащие территории становятся зонами, непригодными для проживания людей. Объясните молекулярные механизмы воздействия радиации на организм человека.
40. Как обеспечиваетсяадаптация к холоду у зимнеспящих животных (медведи, ежи и др.)?
41. В косточках миндаля, абрикосов и вишен содержится амигдалин (цианогликозид). В кишечнике он расщепляется ферментами микрофлоры с образованием цианидов, поэтому чрезмерное употребление этих продуктов может вызывать тяжелые отравления. Объясните механизм токсического действия амигдалина. Укажите, как будет изменяться при этом коэффициент Р/О?
42. При энзимотерапии нарушений пищеварения больным назначают препарат *фестал*, в состав которого входят ферменты и компоненты желчи. Перечислите функции желчных кислот и укажите биологическое значение их энтерогепатической циркуляции.
43. Почему гипоэнергетические состояния тесно связаны с гиповитаминозами?
Какие витамины и почему следует рекомендовать для повышения работоспособности человека?
44. При длительном голодании состоянию гипогликемии сопутствует кетонемия. У голодающего человека развивается слабость, головокружение, появляется запах ацетона изо рта. Объясните причины возникающих метаболических нарушений.
45. Творог содержит все незаменимые аминокислоты и особенно богат метионином. Почему при патологии печени (жировой инфильтрации) больным рекомендуют употреблять в пищу много творога?
46. На чем основано действие аспирина как жаропонижающего средства, снимающего слабые боли и уменьшающего воспалительные процессы? Укажите фермент, ингибитором которого является аспирин.
47. У пациента с острыми болями в области сердца при проведении биохимического анализа крови выявлено повышение активности аминотрансфераз крови. О чем свидетельствует гиперферментемия? Как изменится величина коэффициент де Ритиса в этой ситуации?
48. При травмах и аллергических реакциях в очаге воспаления повышается содержание гистамина. Объясните причины этого явления и роль гистамина.
49. Страдающему гипертензией пациенту назначен препарат *капотен* (ингибитор АПФ). Обоснуйте целесообразность этой рекомендации, представив в виде схемы регуляцию артериального давления с помощью ренин - ангиотензивной системы.
50. Из биохимической лаборатории поступили два анализа содержания белка в крови 50 г/л и 100 г/л, которые сделаны у двух больных: больного А. с гипоацидным гастритом и панкреатитом; больного Д. с не прекращающейся в течение нескольких дней диареей. Укажите, кому из них принадлежат соответствующие анализы. Обоснуйте вывод.
51. Для решения вопроса о выписке из стационара больного гепатитом А, была исследована активность аминотрансфераз крови. Уровень АлАТ был равен 81 ИЕ/л (норма 10 - 60 ИЕ/л); АсАТ – 54 ИЕ/л (норма 10 - 42 ИЕ/л); Дайте оценку результатам.
52. В химиотерапии опухолей широко используются антибиотик дауномицин (внедряется между основаниями ДНК) и метотрексат (аналог фолиевой кислоты). Укажите механизм действия этих препаратов на синтез ДНК.

53. При острой печеночной недостаточности у больного может развиться печеночная энцефалопатия (кома), обусловленная токсическим действием аммиака на клетки мозга. Какова причина развития гипераммониемии? Как изменится концентрация мочевины в крови (моче) у данных больных?
54. Для профилактики тромбозов после инфаркта миокарда врач назначил варфарин (антикоагулянт) и рекомендовал пациенту диету, исключающую на время лечения продукты, богатые витамином К (капуста, шпинат, салат). Обоснуйте назначения и рекомендации врача.

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

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	Текущий контроль	Белки, аминокислотный состав, строение белковой молекулы. Классификация белков.	Тесты Вопросы для собеседования Письменные задания задачи	10 20 3 1	5 10 7
2.	3	Текущий контроль	Строение и функции ферментов, механизм действия. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Влияние на каталитическую активность ферментов pH, температуры, ингибиторов и активаторов.	Тесты Вопросы для собеседования задачи	10 25 1	5 10
3-4	3	Текущий контроль	Ферменты. Регуляция активности ферментов. Ферменты в медицине. Коферментная функция витаминов. Определение витамина С в продуктах.	задачи Тесты Билеты для собеседования по темам 1-2	1 20 3	5 5 15
5	3	Текущий контроль	Энергетический обмен и биологическое окисление. Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл Кребса. Качественные реакции на витамины B_1 и B_2.	Задачи Вопросы для собеседования Тесты	1 10	8
6	3	Текущий контроль	Биологическое окисление. Компоненты, дыхательной цепи (ЦПЭ). Окислительное фосфорилирование. Действие	Задачи Вопросы для собеседования Тесты	1 10 5	8 5

			разобщителей и ингибиторов ЦПЭ.			
7	3	Текущий контроль	Внемитохондриальное окисление. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Микросомальное окисление.	Задачи Вопросы для собеседования Тесты Билеты для собеседования	1 10 10 3	8 5 15
8	3	Текущий контроль	Обмен и функции углеводов. Пути превращения глюкозы в клетках. Анаэробный и аэробный распад глюкозы. Глюконеогенез. Синтез и распад гликогена.	Задачи Вопросы для собеседования Тесты	1 10 5	3 10
9	3	Текущий контроль	Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Определение уровня глюкозы в сыворотке /моче, оценка толерантности к глюкозе.	Задачи Вопросы для собеседования Билеты для собеседования	1 10 2	16 16
10-11	3	Текущий контроль	Строение и свойства липидов. Мембраны клетки и их функции. Липидный состав мембран. Катаболизм липидов. β-окисление жирных кислот. Кетогенез. Синтез жирных кислот, биологическая роль, регуляция.	Тесты Вопросы для собеседования Билеты для собеседования	5 22 3	10 10
12-13	3	Текущий контроль	Синтез ТАГ, фосфолипидов. Липотропные факторы. Холестерол, функции, синтез, регуляция синтеза. Транспортные липопротеины крови, строение, функции. Определение в сыворотке крови количества холестерина и ЛПНП. Биохимия атеросклероза.	Тесты Задачи Билеты для собеседования	10 1 3	5 15 16
14	4	Текущий контроль	Переваривание белков, всасывание аминокислот Определение кислотно-	Вопросы для собеседования Тесты	20 10	 12

			сти желудочного сока. Обмен аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование. Биогенные амины. Образование аммиака. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия.	Билеты для собеседования	3	15
15	4	Текущий контроль	Трансметилирование аминокислот, роль фолиевой кислоты. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина, серина, глицина, триптофана и метионина.	Вопросы для собеседования Задачи Билеты для собеседования	10 1 3	 12 14
16	4	Текущий контроль	Нуклеиновые кислоты. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регуляция. Определение мочевой кислоты в крови/моче	Задачи Письменные задания	1 5	10 8
17	4	Текущий контроль	Матричные биосинтезы. Репликация ДНК, транскрипция РНК, репарация ДНК. Регуляция этих процессов. Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Молекулярные механизмы генетической изменчивости.	Тесты Вопросы для собеседования Письменные задания Билеты для собеседования	10 10 1 3	5 15 15
18	4	Текущий контроль	Регуляция метаболизма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Качественные реакции на гормоны. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Йодсодержащие гормоны, изменение обмена при гипертиреозе и гипотиреозе.	Тесты Вопросы для собеседования	10 10	5
19	4	Текущий контроль	Регуляция метаболизма. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обес-	Тесты Вопросы для собеседования Задачи	10 10 1	1 12

			печении гомеостаза глюкозы в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете.			
20	4	Текущий контроль	Регуляция метаболизма. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие паратгормона, кальцитонина, активных форм витамина D3. Нарушение обмена кальция у детей. Регуляция водно-солевого обмена.	Тесты Вопросы для собеседования задачи Билеты для собеседования	10 10 1 2	10 5 15
21	4	Текущий контроль	Биохимия крови/мочи. Функции белков крови. Белковые фракции, состав, диагностическое значение. Белки «острой фазы». Особенности метаболизма эритроцитов. Обмен железа, гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитные анемии. Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема.	Тесты Вопросы для собеседования Билеты для собеседования	10 10 3	1 10
22	4	Текущий контроль	Биохимия крови/мочи. Катаболизм гемоглобина, образование билирубина, судьба желчных пигментов. Желтухи (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная, желтуха новорожденных, болезнь Жильбера). Диагностическое значение определения билирубина в крови /моче.	Тесты Вопросы для собеседования Задачи	10 10 1	1 12
23	4	Текущий контроль	Биохимия крови/мочи. Механизмы образования мочи. Нормальные и патологические компоненты мочи. Экспресс - методы определения патологических компонентов в моче.	Тесты Вопросы для собеседования Билеты для собеседования	10 10 2	12 12
24	4	Текущий контроль	Биохимия соединительной ткани, ВКМ. Синтез коллагена, роль аскорби-	Тесты Вопросы для собеседования	10 20	2

			новой кислоты. Синтез и распад протеогликанов. Мукополисахаридозы. Биохимия мышечной ткани, энергетика мышечного сокращения.			
25-26	4	Текущий контроль	Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. Определение количества белка в ликворе. Контроль освоения дисциплины и оценка сформированности компетенций.	Тесты Вопросы для собеседования Билеты для собеседования Билеты (диктант) по знанию терминологии Задачи	10 10 3 10 1	1 12 15 15

3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Модуль I. Тема 6 «Отдельные представители витаминов. Источники, биологическая роль, проявления гиповитаминоза. Гипервитаминозы» 1. Суточное выделение витамина С с мочой составляет а) 2 - 5 мг /сут б) 10 – 20 мг/сут в) 20 – 30 мг/сут г) 50 – 100 мг/сут 2. Антиоксидантными свойствами обладают витамины а) B_1,B_2, PP б) B_6, B_9, B_{12} в) $Д_2$, $Д_3$ г) Е, С, Р 3. При недостатке витамина РР снижается скорость процессов а) декарбоксилирования аминокислот б) цикла мочевинообразования в) синтеза гликогена г) β - окисления жирных кислот
	Модуль VIII. Тема 39 «Строение и биосинтез гема, регуляция. Обмен железа. Катаболизм гемоглобина, образование и обезвреживание билирубина, желтухи» 1.Предшественником билирубина является: А. миоглобин Б. гемоглобин В. порфирин Г. Цитохромы Д. всё перечисленное 2. Наибольший токсический эффект билирубин оказывает на: А. гепатоциты Б. нервные клетки

	В. мышечные клетки Г. фагоцитирующие клетки 3. Непрямой билирубин в гепатоцитах подвергается реакциям: А. соединению с серной кислотой Б. декарбоксилированию В. конъюгированию с глюкуроновой кислотой Г. ацетилированию
	Модуль IX. Тема 42 «Биохимия нервной ткани» 1. Подберите к каждому из указанных биогенных аминов аминокислоту - предшественник А. глутамат 1. гистамин Б. гистидин 2. ГАМК В. триптофан 3. ацетилхолин Г. Тирозин 4. серотонин 2. Для образования биогенных аминов необходимы ферменты: А. аминотрансферазы Б. оксидазы В. декарбоксилазы Г. дегидрогеназы 3. При функционировании холинэргических синапсов нейромедиатором служит А. ДОФА Б. ГАМК В. серотонин Д. ацетилхолин
для текущего контроля (ТК)	Модуль 1. Тема 8 «Энзимодиагностика и энзимотерапия. Энзимопатии. Контроль знаний по модулю» № 1 1.Уровни пространственной организации белка. Первичная структура как последовательность аминокислот, связанных пептидной связью. 2. Специфичность действия ферментов, связь со строением активного центра. 3. Классификация витаминов по химическому строению и функциям. № 2 1. Вторичная структура белка, ее главнейшие варианты: α-спираль, коллагеновая спираль, β-складчатая структура, неупорядоченная цепь. Роль водородных связей в поддержании вторичной структуры белка. 2.Международная классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов. 3. Провитамины. Механизмы образования активных форм витаминов в организме. № 3 1. Третичная структура белка. Роль слабых типов связей и дисульфидных мостиков в фиксации третичной структуры. 2. Изоферменты. Особенности строения. Значение определения изоферментного спектра в диагностике заболеваний 3. Гипо- и авитаминозы. Экзо- и эндогенные причины

	нарушения баланса витаминов в организме, последствия, подходы к профилактике гиповитаминозов.
	Модуль IV. Тема 19 «Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды» № 1 1.Напишите формулу фосфатидилхолина. 2.Перечислите возрастные изменения состава мембран. 3.Укажите локализацию белков в мембране. № 2 1.Напишите формулу фосфатидилсерина. 2. Перечислите факторы, инициирующие ПОЛ мембран. 3.Охарактеризуйте рецепторную функция мембран. № 3 1.Напишите формулу фосфатидилэтаноламина. 2.Перечислите фазовые состояния клеточных мембран. 3.Охарактеризуйте антигенную функцию клеточной мембраны.
	Модуль VIII.Тема 39 «Строение и биосинтез гема, регуляция. Обмен железа. Катаболизм гемоглобина, образование и обезвреживание билирубина, желтухи» **Задача 1.** Больной С., 25 лет в течение последних 7-8 дней отмечает появление слабости, головокружения. Аппетит сохранен. Наблюдается желтушность кожных покровов и слизистых оболочек. Селезенка увеличена. Общий билирубин крови - 65 мкмоль/л (норма 1,7-17,0 мкмоль/л), прямая фракция - 2 мкмоль/л. О каком нарушении пигментного обмена свидетельствует анализ и каковы возможные причины развития данного состояния? **Задача 2.** У больного А. 24 лет после переливания крови, несовместимой по групповой принадлежности, появилась желтушность кожных покровов и слизистых оболочек, кал ярко окрашен. О каком патологическом процессе это свидетельствует? Какие биохимические исследования необходимо провести для уточнения диагноза? **Задача 13.** Для решения вопроса о выписке из стационара больного К., 40 лет, перенесшего болезнь Боткина, были исследованы аминотрансферазы крови. Уровень АлАТ – 4,6 ммоль/л.ч. (норма 0,1-0,68 ммоль/ч·л), АсАТ – 1,2 ммоль/л.ч.(норма 0,1-0,45 ммоль/ч·л). Дайте оценку полученным результатам. Сделайте заключение о направленности нарушений пигментного обмена у этого больного.
для промежуточной аттестации (ПА)	Билет 1. 1. Классификация, функции и физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация белков. 2. Биохимические основы проведения нервного импульса. Роль ферментов, медиаторов, АТФ, мембранных белков, кальция, калия и натрия. 3. **Задача.** О каком заболевании следует думать, если мо-

	ча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировиноградной кислоты? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии?
	Билет 2. 1. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная, домены, надмолекулярные структуры. Связь свойств, функций и активности белков с их структурной организацией. 2. Кальций и фосфор. Биологические функции, распределение в организме. Регуляция обмена, участие паратгормона, кальцитонина и активных форм вит. D. **Задача.** При гриппе у детей может возникнуть гипераммониемия, сопровождающаяся рвотой, потерей сознания, судорогами. Обнаружено, что вирус гриппа может вызвать нарушение синтеза карбамоилфосфатсинтетазы-I. Концентрация, каких метаболитов крови изменится и почему?
	Билет 3. 1.Факторы повреждения структуры и функции белков, роль повреждений в патогенезе заболеваний. Протеинопатии. 2. Железо. Транспорт, депонирование, функции, обмен. Нарушения обмена: железодефицитная анемия, гемосидероз, гемохроматоз. **Задача.** В крови ребенка понижено содержание кальция и неорганического фосфора, активность щелочной фосфатазы повышена; в моче выявлено избыточное содержание фосфатов. Следствием, каких метаболических нарушений являются данные изменения лабораторных показателей крови и мочи?

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.5.1. Основная литература

n/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) / редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) В БИЦ
1	2	3	4	5
1	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник (электронный ресурс)	под ред. Е.С. Северина	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2-е изд. испр. и доп., 2014- URL : https://www.biblio-online.ru	Неогр.д.
2	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник	А. Е. Губарева, Т. Алейникова, Л.Андрианова и др.; /под ред. С. Е. Северина.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016 – 624 с.	210

3	Биохимия: учебник (электронный ресурс)	под ред. Е.С. Северина	М.:ГЭОТАР-Медиа, 5-е изд.испр. и доп., 2016 - URL : https://www. biblio-online.ru	Неогр.д.
4	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие для вузов	под ред. А. Е. Губаревой.	М.: ГЭОТАР-Медиа., 2016 - 528 с	22
5	Биологическая химия: учеб. пособие (электронный ресурс)	Василенко Ю. К.	М.: МЕДпресс-информ, 2016.–432 с. URL: http://books-up.ru/	Неогр.д.
6	Биохимия с упражнениями и задачами/ учебник (электронный ресурс)	под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/	Неогр.д.

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	**Наименование, тип ресурса**	**Автор(ы) /редактор**	**Выходные данные, электронный адрес**	**Кол-во экз. (доступов)**
				В БИЦ
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.	Основы биохимии Ленинджера: учебник: в 3 т.	Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ.	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-694 с.	5
2	Основы биохимии Ленинджера: учебник: в 3 т. (электронный ресурс)	Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ.	М.: Лаборатория знаний, 2017. URL: http://books-up.ru	Неогр.д.
3	Биохимия в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата	В. П. Комов, В.Н. Шведова	Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 333 с. URL: https://biblio-online.ru/	Неогр.д.
4	Биохимия в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата	В. П. Комов, В.Н. Шведова	Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. URL: https://biblio-online.ru/	Неогр.д.

3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru;
4. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России

ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/

5. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
6. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) – полнотекстовая база данных ЦНМБ http://www.femb.ru/feml/
7. Рубрикатор клинических рекомендаций http://cr.rosminzdrav.ru/#!/
8. Cyberleninka https://cyberleninka.ru/

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по биохимии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций – 4, а также помещение для самостоятельной работы, хранения и обслуживания учебного оборудования -1. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентаций). Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы специалитета, включает в себя учебную биохимическую лабораторию, оснащенную лабораторным оборудованием (спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, весы аналитические, центрифуга, термостат, автоматические дозаторы, бюретки, магнитные мешалки, рефрактометры; лабораторная посуда; тест-полоски для экспресс-диагностики биологических жидкостей на глюкозу и кетоновые тела; наборы реагентов для определения глюкозы, холестерина, мочевины, мочевой кислоты, тимоловой пробы, кальция; реактивы; лабораторные установки: «Ферментативная активность каталазы» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель:PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany), «Методы для обнаружения и определения витамина С» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель: PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany).

3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.

1. Polycom Telepresence M100 Desktop Conferencing Application (ВКС)
2. SunRav Software tTester
3. 7-PDF Split & Merge
4. ABBYY FineReader
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Система онлайн-тестирования INDIGO
7. Microsoft Windows 7
8. Microsoft Office Pro Plus 2013
9. 1С:Университет
10. Гарант

3.8. Образовательные технологии - нет.

3.9. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последу-

ющими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Акушерство и гинекология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Иммунология	+	+			+	+		+	
3	Гистология, эмбриология, цитология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Гигиена	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Профессиональные заболевания медицинских работников	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Дерматовенерология	+	+		+	+	+	+	+	+
7	Инфекционные болезни	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Микробиология, вирусология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Неврология, медицинская генетика	+	+				+	+	+	
10	Педиатрия	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	Нормальная физиология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	Влияние профессиональных вредностей на репродуктивное здоровье	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	Оториноларингология	+	+	+				+		+
14	Офтальмология	+	+	+	+	+	+			+
15	Онкология, лучевая терапия	+	+	+	+	+	+		+	
16	Патофизиология, клиническая патофизиология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия	+	+	+	+	+				
18	Пропедевтика внутренних болезней	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	Психиатрия, медицинская психология	+	+	+	+		+	+	+	
20	Наркология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	Фармакология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	Диетология	+	+	+	+	+	+			
23	Внутренние болезни	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	Поликлиническая терапия	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	Хирургические болезни		+	+	+	+		+	+	+
26	Стоматология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	Травматология, ортопедия		+	+	+	+		+	+	+
28	Физическая культура и спорт	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	Первичная и вторичная профилактика и реабилитация	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	Клиническая фармакология	+	+	+	+	+	+	+	+	+

31	Судебная медицина	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	Эндокринология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	Фтизиатрия	+	+				+		+	
34	Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	Болезни новых технологий	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	Введение в гериатрию	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	Клиническая пат.анатомия				+		+			+
38	Актуальные вопросы инфекционных болезней	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	Гематология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	Физиотерапия	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (132 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (84 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по Биохимии.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием имитационных технологий, наглядных пособий, кейс – технологий, обучающих и развивающих деловых игр, тестирования, подготовки эссе, презентаций, работа в малых группах при выполнении практической работы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации дисциплины (модуля) используются активные формы проведения занятий. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям и включает работу с литературой, написание рефератов, докладов (презентаций), что формирует способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике достижения естественнонаучных и медико-биологических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Биохимия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета. По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей. Для освоения учебной дисциплины необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов.

При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят экспериментальные практические исследования (работы), оформляют протокол, представляют результаты и выводы. Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность. Самостоятельная работа в лаборатории способствует формированию основ научно-исследовательской деятельности, аккуратности, дисциплинированности.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций.

Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.009 Врач-лечебник (врач-терапевт участковый).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, составлении проектов, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тематических кейсов и контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего (их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями

здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.