

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.10.2024 10:29:21  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный медицинский университет  
имени Н.Н. Бурденко»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Декан фармацевтического факультета  
профессор Т.А. Бережнова  
4 апреля 2023 г

## Рабочая программа

по медицинской биохимии  
для специальности 33.05.01 (Фармация)  
форма обучения очная  
факультет фармацевтический  
курс 2  
семестр 3,4

Лекции	третий семестр	12 часов
	четвертый семестр	12 часов
Экзамен	четвертый семестр	9 часов
Практические занятия		
	третий семестр	51 час
	четвертый семестр	54 часа
Самостоятельная работа		114 часов
Всего часов (ЗЕ):		252 (7) часов

Воронеж 2023

**Рабочая программа дисциплины «Медицинская биохимия»** для направления подготовки специальности 33.05.01 «Фармация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 «Фармация» (Министерство образования и науки Российской Федерации, приказ № 219 от 27 марта 2018 г.) и с перечнем профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клинической лабораторной диагностики  
«23» марта 2023 г, протокол № 8 .

Заведующий кафедрой КЛД ВГМУ им. Н.Н. Бурденко

д.м.н., доцент Ю.А. Котова

Рецензенты:

Место работы	Занимаемая должность	Инициалы, фамилия
ФГБОУ ВО ВГУ, кафедра биохимии и физиологии клетки	Заведующая кафедрой, доктор биологических наук, профессор	А.Т. Епринцев
ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра патологической физиологии	Доцент кафедры, к.б.н.	А.В. Макеева

Программа одобрена на заседании ЦМК ВГМУ им. Н.Н. Бурденко по координации преподавания специальности «Фармация» 04 апреля 2023 г, протокол №5.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения учебной дисциплины медицинская биохимия** являются

1. Ознакомление обучающихся с основными понятиями медицинской биохимии.
2. Формирование системных знаний о химическом составе и молекулярных процессах организма человека, о механизмах биотрансформации лекарств, их действия на обмен веществ.
3. Воспитание навыков выполнения простейших аналитических приемов в медицинской биохимии.

### **Задачи дисциплины**

- Изучение структурной организации основных биомакромолекул, молекулярных основ биоэнергетики и обмена веществ, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов и механизмов их регуляции.
- Формирование навыков использования методов биохимического анализа для разработки новых лекарственных препаратов, полученных путем генной инженерии.
- Обучение студентов правилам техники безопасности при работе с лабораторной посудой и техникой; навыкам выполнения биохимических анализов;
- Стимулирование учебно-исследовательской работы у студентов, умения оценивать информативность результатов анализа биологических жидкостей организма человека.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Медицинская биохимия» относится к обязательной части образовательной программы высшего образования по направлению «Фармация» блока Б1.О.1.17.; изучается в третьем и четвертом семестре.

### **Органическая химия**

Современная номенклатура органических соединений. Основные свойства углеродосодержащих гетероциклических соединений. Классификация и строение углеводов. Строение и химические свойства мономеров белков и нуклеиновых кислот. Строение, состав и химические свойства липидов. Методы исследования строения органических соединений. Методы качественного и количественного определения некоторых биологически важных органических соединений.

### **Биофизика**

Законы светопоглощения веществ и использование их в практических целях. Понятие о спектральном анализе. Физические основы ряда методов: центрифугирование, спектрофотометрия, рентгеноструктурный анализ. Устройство и принцип работы основных физических (оптических, электрических) приборов, умение ими пользоваться. Владеть основными понятиями термодинамики закрытых и открытых систем. Знать элементы теории вероятности, распределения непрерывных и дискретных случайных величин. Иметь общие представления о биофизике биомембран.

### **Анатомия человека**

Анатомическое строение и функции важнейших органов и систем человека. Физиологические основы питания и пищеварения. Понятие о гомеостазе. Основы теплообразования и терморегуляции. Основные методы изучения физиологических функций.

### **Молекулярная биология**

Механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации, строение и функции сложных высокомолекулярных соединений, составляющих клетку: белков и нуклеиновых кислот.

Изучение биохимии предусматривает повышение качества подготовки обучающихся для обеспечения базисных знаний и умений, необходимых для достижения поставленных целей обучения по дисциплинам:

- нормальной физиологии: физиологические основы развития организма, его функциональных систем, их регуляции при взаимодействии между собой и факторами внешней среды;

- патологической физиологии: знание регуляции метаболизма биологических систем и их нарушений, изменений в белковом, липидном, углеводном, водно-электролитном и энергетическом обменах при различных видах патологии, строения биологических мембран и механизмов пероксидного окисления липидов, метаболизма холестерина, механизмов развития атеросклероза, дислиппротеинемий, обмена ионов железа, процессов синтеза и распада гемоглобина, нарушений обмена билирубина.

- фармакологии: знание механизмов действия и биологической роли витаминов и ферментов, регуляции скорости протекания ферментативных реакций, энзимотерапии и регуляции метаболических процессов при помощи антивитаминов, микросомального окисления, строения и роли гормонов в нейро-гуморальной регуляции и гормонотерапии, молекулярных основ создания новых лекарственных препаратов.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ожидаемые результаты образования и компетенции обучающегося по завершении освоения программы учебной дисциплины, сопоставленные с профессиональным стандартом) \_\_МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: некоторые приемы оценки качества лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов; химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, основные нарушения метаболизма в организме человека; основы биоэнергетики клетки; сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний.
2. Уметь: определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме; выявлять места изменений биохимических процессов при патологии; оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патологии печени, почек и сердца).
3. Владеть: некоторыми методами измерения количества веществ в крови и биологических жидкостях; информацией о морфофункциональных, физиологических состояниях организме человека в норме и при патологии.

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика обязательного (порогового) уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
Знать: некоторые приемы оценки качества лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления	ОПК-1

<p>Уметь: определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме, выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.</p> <p>Владеть: некоторыми методами измерения количества веществ в крови и биологических жидкостях.</p>	<p>лекарственных препаратов. ИДОПК-1.-1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья. ИДОПК-1.-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.</p>	
<p>Знать: химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, основные нарушения метаболизма в организме человека; основы биоэнергетики клетки; сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний.</p> <p>Уметь: оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патологии печени, почек и сердца).</p> <p>Владеть: информацией о морфофункциональных, физиологических состояниях организме человека в норме и при патологии.</p>	<p>Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач.</p> <p>ИДОПК-2.-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.</p> <p>ИДОПК-2.-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека.</p>	ОПК-2

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

№ п/п 1	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	
1	Введение в медицинскую биохимию. Химия белков.	3		2	12	15	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
2	Ферменты. Витамины.	3		4	18	18	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
3	Биологическое окисление. Обмен и биологическая роль углеводов.	3		4	21	18	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
4	Химия и обмен липидов. Мембраны.	3, 4		2	12	18	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
5	Обмен белков и аминокислот.	4		4	21	12	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
6	Обмен нуклеиновых кислот и хромопротеинов.	4		8	21	33	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
	Всего часов			24	105	114	Экзамен (4 семестр) 9 часов

#### 4.2 Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Ча-сы
1.	Предмет и задачи медицинской биохимии. Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков.	Формирование целостного представления о строении и физико-химических свойствах различных белков организма человека.	Химическая природа и свойства простых и сложных белков. Факторы, обеспечивающие стабильность белков в растворе. Влияние температуры, рН и электролитов на стабильность белков в растворе. Методы разделения белков и получения в чистом виде.	2
2.	Ферменты.	Формирование целостного представления о строении и функциях ферментов в организме человека. Изучение применения ферментов в медицине для диагностики болезней.	Химическое строение ферментов. Коферменты. Проферменты. Изоферменты. Механизм взаимодействия фермента с субстратом. Факторы, влияющие на активность ферментов (рН среды, температура, активаторы, ингибиторы). Классификация и характеристика отдельных классов ферментов. Регуляция активности ферментов. Применение ферментов в медицине.	2
3.	Витамины.	Формирование целостного представления о строении, функциях жирорастворимых и водорастворимых витаминов. Рассмотрение причин развития и признаков гипо- и авитаминозов.	Механизмы активации витаминов в организме. Классификация, строение и биологическая роль жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К). Признаки гипо- и авитаминозов. Строение и биологическая роль витамина В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, биотина, пантотеновой кислоты, В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , фолиевой кислоты, витамина С. Гипо- и авитаминозы.	2
4.	Биологическое окисление.	Изучение механизмов выработки энергии в клетке.. Рассмотрение конечного пути катаболизма органических веществ – цикла Кребса.	Основные принципы выработки энергии в клетке. Цикл Кребса – основной источник активного водорода в клетке. Структура и функционирование дыхательной цепи митохондрий. Активаторы, ингибиторы и разобщители тканевого дыхания. Дыхательный контроль. Перенос энергии в клетке.	2
5.	Строение и обмен углеводов.	Формирование целостного представления об основных направлениях и биологической роли обмена углеводов в организме человека, основных принципах его регуляции. Изучение типов сахарного диабета.	Переваривание углеводов. Обмен гликогена. Анаэробный путь окисления глюкозы. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Аэробный путь окисления глюкозы. Энергетическая ценность окисления глюкозы. Пентозофосфатный и уронатный пути окисления глюкозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Типы сахарного диабета. Диагностическое значение определения уровня глюкозы в крови.	2

6.	Обмен липидов. Мембраны.	Рассмотрение свойств липидов и пути их обмена в организме человека.	Пищевые источники липидов для человека. Роль желчи в переваривании липидов. Переваривание липидов в кишечнике. Образование хиломикронов и других липопротеинов крови. Окисление глицерина Энергетическая ценность окисления жиров. Биосинтез жирных кислот и жиров. Мобилизация жиров и $\beta$ -окисление жирных кислот. Синтез и использование кетоновых тел. Эйкозаноиды. Обмен и функции холестерина. Строение и функции биологических мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны: Трансмембранная передача сигналов. Роль мембран в передаче гормональных сигналов в клетки.	2
7.	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез белка.	Формирование целостного представления об переваривании белков в ЖКТ и биосинтезе белка.	Продукты питания, содержащие белки Состав и свойства желудочного сока. Переваривание белков в кишечнике. Гниение аминокислот в кишечнике и обезвреживание продуктов гниения в печени. Этапы биосинтеза белка в клетке, регуляция.	2



8.	Обмен аминокислот и белков.	Формирование целостного представления об обмене аминокислот в организме	Пути превращения аминокислот. Декарбоксилирование Дезаминирование Трансаминирование Образование аммиака Пути обезвреживания аммиака (синтез мочевины).	<b>2</b>
9.	Обмен нуклеиновых кислот	Ознакомление со строением синтезом и функциями нуклеиновых кислот.	Нуклеиновые кислоты в продуктах питания. Распад нуклеиновых кислот в кишечнике. Расщепление нуклеотидов в клетке. Синтез нуклеотидов в клетке. Биосинтез ДНК. Процесс транскрипции. Процессинг РНК.	<b>2</b>

10	<p>Обмен хромопротеинов. Особенности обмена билирубина при различных видах желтух.</p>	<p>Формирование представлений о строении и функциях хромопротеинов и видах желтух.</p>	<p>Характеристика хромопротеинов. Биосинтез порфиринов и гема. Распад гемоглобина в клетка РЭС. Мутации. Свойства свободного и связанного билирубина. Процесс конъюгации свободного билирубина. Виды желтух. Особенности обмена билирубина при различных видах желтух.</p>	2
11	<p>Механизм обезвреживании токсичных и лекарственных веществ.</p>	<p>Формирование целостного представления о механизмах обезвреживании токсичных и лекарственных веществ с помощью микросомального окисления и образований бинарных соединений.</p>	<p>Механизм обезвреживании токсичных и лекарственных веществ с помощью микросомального окисления и образований бинарных соединений</p>	2

12	Регуляция обмена веществ.	Изучить особенности строения и свойств гормонов, их биологическую роль в организме.	Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов. Химическая природа гормонов гипофиза и их влияние на обмен веществ. Гормоны щитовидной железы. Паратгормон, влияние на обмен веществ. Химическая природа инсулина и глюкагона, их влияние на обмен веществ. Гормоны коры надпочечников. Гормоны мозгового слоя надпочечников, их влияние на обмен веществ. Гормональная регуляция энергетического обмена. Молекулярные механизмы развития сахарного диабета. Регуляция водно-солевого обмена. Регуляция обмена кальция и фосфатов.	2
	Всего часов			24

### 4.3 Тематический план практических занятий.

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
1	Строение и свойства простых белков. Белковые фракции сыворотки крови. Диагностическое значение.	<b>Цель:</b> изучить историю биохимии, химическую структуру простых белков, уровни их молекулярной организации. <b>Задачи:</b> – ознакомиться с классификацией и биологической ролью простых белков в организме; – рассмотреть факторы устойчивости белков; – ознакомиться с методами осаждения белков.	История биохимии, вклад отечественных ученых. Классификация аминокислот. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Заряд белковой молекулы при различных значениях pH. Методы осаждения белков. Классы простых белков. Белки сыворотки крови.	Уровни структурной организации белковых молекул, факторы устойчивости белков, классификацию простых белков и их роль. Диагностическую ценность белковых фракций сыворотки крови.	Применять полученную информацию для решения ситуационных задач по данной теме занятия.	3
2	Строение и свойства хромопротеинов, гликопротеинов и протеогликанов и фосфопротеинов.	<b>Цель:</b> изучить строение и свойства хромопротеинов, гликопротеинов, протеогликанов и фосфопротеинов, уровни их молекулярной организации, функции в организме. <b>Задачи:</b> – рассмотреть структуру углеводных компонентов гликопротеинов и протеогликанов; – ознакомиться со структурой гема.	Строение гликопротеинов и протеогликанов. Роль в организме человека. Хромопротеины: гемоглобин и миоглобин. Структура и виды гемов. Строение и роль фосфопротеинов.	Роль углеводных компонентов в функционировании белков. Факторы, влияющие на сродство гемоглобина к кислороду. Роль небелкового компонента фосфопротеинов.	Анализировать и применять полученную информацию для решения ситуационных задач по данной теме.	3
	Строение и свойства нуклеопротеинов и липопротеинов.	<b>Цель:</b> изучить строение и свойства нуклеопротеинов и липопротеинов, уровни их молекулярной организации,	Строение нуклеотидов. Первичная структура ДНК и РНК. Вторичная и третичная структура ДНК. Виды РНК, их	Уровни структурной организации ДНК и РНК. Строение биомембраны и	Определять составные части сложных белков в исследуемых образцах.	3

3		<p>функции в организме.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомиться с видами структурной организации молекул ДНК и РНК;</li> <li>– рассмотреть строение и типы липопротеиновых частиц плазмы крови.</li> </ul>	<p>роль в организме.</p> <p>Классификация и строение липидов. Структура биологической мембраны. Строение и биологическая роль липопротеинов крови.</p> <p>Практическая работа «Открытие составных частей сложных белков»</p>	<p>липопротеиновой частицы. Роль липопротеинов крови.</p>		
4	<p>Роль белков в организме. Количественный метод определения концентрации белков.</p>	<p><b>Цель:</b> изучить функции белков в организме, обуславливающие многообразные и уникальные свойства белковой молекулы.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомиться с методы разделения и выделения белков;</li> <li>– рассмотреть методы количественного определения белков, применяемых в лабораторных условиях.</li> </ul>	<p>Роль белков в организме: транспортная, структурная, каталитическая, защитная, регуляторная и др. Электрофорез, хроматография. Спектрофотометрия и фотоэлектроколориметрия.</p> <p>Практическая работа «Количественное определение белка биуретовым методом»</p>	<p>Функции белков в организме на конкретных примерах. Методы выделения и разделения белков. Методы количественного определения белков.</p>	<p>Определять концентрацию общего белка в биологической жидкости фотоэлектроколориметрическим методом.</p>	3
5	<p>Коллоквиум по теме: «Строение и биологическая роль простых и сложных белков».</p>	<p><b>Цель:</b> оценить знания и умения студентов по вопросам строения и биологической роли простых и сложных белков.</p>	<p>Контроль знаний студентов по вопросам строения и биологической роли простых и сложных белков.</p>	<p>Уровни структурной организации белков, ДНК, РНК. Классы простых и сложных белков, их биологическую роль. Строение небелкового компонента сложных белков.</p>	<p>Структурно изображать структуру простого белка и небелковых компонентов сложных белков. Применять полученные знания для решения индивидуальных ситуационных задач.</p>	3
6	<p>Строение и свойства ферментов.</p>	<p><b>Цель:</b> изучить химическую природу и структуру ферментов, свойства ферментов как биологических катализаторов.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассмотреть механизм взаимодействия фермента с</li> </ul>	<p>Химическое строение ферментов. Коферменты. Проферменты. Изоферменты. Механизм взаимодействия фермента с субстратом. Факторы, влияющие на активность ферментов (рН</p>	<p>Механизм ферментативной реакции. Способы регуляции активности ферментов. Влияние различных факторов на скорость и активность</p>	<p>Анализировать и применять полученную информацию для решения ситуационных задач по данной теме.</p>	3

		<p>субстратом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомиться с механизмами регуляции активности ферментов;</li> <li>– рассмотреть факторы, влияющие на активность ферментативной реакции.</li> </ul>	<p>среды, температура, активаторы, ингибиторы).</p> <p>Регуляция активности ферментов.</p>	<p>ферментативной реакции.</p>		
7	<p>Классификация ферментов, отдельные представители. Использование ферментов в медицине.</p>	<p><b>Цель:</b> рассмотреть направления применения ферментов в медицине.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассмотреть классы ферментов;</li> <li>– изучить методы определения активности ферментов.</li> </ul>	<p>Классификация и характеристика отдельных классов ферментов. Применение ферментов в медицине: ферментотерапия, ферментопатология, ферментодиагностика, использование ферментов в аналитических целях.</p> <p>Практическая работа «Влияние различных веществ на активность <math>\alpha</math>-амилазы слюны»</p>	<p>Классы ферментов. Направления применения ферментов в медицинской практике. Методы определения активности ферментов.</p>	<p>Определять активность ферментов в биологических жидкостях.</p>	3
8	<p>Строение и биологическая роль жирорастворимых витаминов.</p>	<p><b>Цель:</b> изучить биологическую роль жирорастворимых витаминов.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассмотреть структуру жирорастворимых витаминов;</li> <li>– ознакомиться с признаками гиповитаминозов жирорастворимых витаминов.</li> </ul>	<p>Механизма действия витамина А. Индукция синтеза С-связывающих белков кальцитриолом. Витамин Е как природный антиоксидант при активации пероксидного окисления липидов (ПОЛ). Особенности образования витамина К в кишечнике и способ контроля его биологического действия.</p>	<p>Биологическую роль и признаки недостаточности в организме витаминов А, Д, Е и К.</p>	<p>Применять полученную информацию для дифференцирования гиповитаминозов и авитаминозов жирорастворимых витаминов.</p>	3
9	<p>Строение и биологическая роль</p>	<p><b>Цель:</b> изучить биологическую роль водорастворимых витаминов.</p>	<p>Механизмы активации витаминов в организме человека. Строение и</p>	<p>Биологическую роль и признаки недостаточности в</p>	<p>Применять полученную информацию для</p>	3

	<p>водорастворимых витаминов. Примеры витаминной недостаточности.</p>	<p><b>Задачи:</b> – рассмотреть структуру водорастворимых витаминов; – ознакомиться с признаками гиповитаминозов водорастворимых витаминов.</p>	<p>биологическая роль витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>, Н, С. Особенности проявления витаминной недостаточности, связанной с нарушением участия водорастворимых витаминов в обмене веществ. Практическая работа «Количественное определение витамина С в моче»</p>	<p>организме водорастворимых витаминов.</p>	<p>дифференцирования гиповитаминозов и авитаминозов водорастворимых витаминов. Определять количество витаминов в биологических жидкостях.</p>	
10	<p>Коллоквиум по теме: «Ферменты и витамины».</p>	<p><b>Цель:</b> оценить знания и умения студентов по вопросам строения и биологической роли ферментов и витаминов.</p>	<p>Контроль знаний студентов по вопросам строения и биологической роли ферментов и витаминов.</p>	<p>Механизм ферментативной реакции. Влияние различных факторов на скорость и активность ферментативной реакции. Классы ферментов. Использование ферментов в медицине. Строение и биологическая роль жирорастворимых и водорастворимых витаминов. Признаки гиповитаминозов и авитаминозов.</p>	<p>Анализировать и применять полученную информацию для решения профессиональных задач.</p>	3
11	<p>Макроэргические соединения. Роль водорода в биоэнергетике клетки. Цикл трикарбоновых кислот, как поставщик атомов</p>	<p><b>Цель:</b> изучить роль водорода в биоэнергетике клетки. <b>Задачи:</b> – ознакомиться с макроэргическими соединениями; – рассмотреть реакции цикла Кребса.</p>	<p>Схема образования энергии в клетке. Понятие о макроэргических соединениях. Реакции цикла трикарбоновых кислот. Биологическая роль.</p>	<p>Основные макроэргические соединения. Роль цикла трикарбоновых кислот, как основного поставщика атомов водорода в клетке.</p>	<p>Анализировать и применять полученную информацию для решения профессиональных задач по оценке катаболизма.</p>	3

	водорода. Акцепторы атомов водорода.					
12	Механизм окислительного фосфорилирования в митохондриях. Понятие о дыхательном контроле. Перенос энергии в клетке. Разобщители окислительного фосфорилирования.	<b>Цель:</b> изучить особенности строения и функционирования митохондрий. <b>Задачи:</b> – рассмотреть строение дыхательной цепи митохондрий; – ознакомиться с механизмом окислительного фосфорилирования; – рассмотреть механизм разобщения дыхания с фосфорилированием.	Строение и функция дыхательной цепи в митохондриях. Связь с реакциями в цикле Кребса. Строение АТФ-синтетазы. Дыхательный контроль. Разобщение дыхания с фосфорилированием. Перенос энергии внутри клеток с помощью мембранного потенциала и фосфокреатина.	Молекулярные механизмы влияния физиологического состояния на интенсивность дыхания человека. Внешние и внутренние факторы, влияющие на скорость поглощения кислорода митохондриями.	Анализировать и применять полученную информацию для чтения полярограмм.	3
13	Переваривание и всасывание углеводов в кишечнике. Анаэробный путь превращения глюкозы (гликолиз). Биологическая роль. Аэробный путь превращения глюкозы. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.	<b>Цель:</b> изучить реакции обмена глюкозы, направленные на выработку энергии в организме. <b>Задачи:</b> – рассмотреть процессы переваривания и всасывания углеводов в желудочно-кишечном тракте. – изучить реакции синтеза и распада гликогена, оценить биологическую роль данных процессов; – рассмотреть реакции анаэробного и аэробного дихотомического.	Основные источники углеводов, используемых человеком для питания. Переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ. Анаэробный путь окисления глюкозы. Роль в организме. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Аэробный путь окисления глюкозы. Биологическая роль. Синтез и распад гликогена.	Механизм и переваривания углеводов в желудочно-кишечном тракте. Регуляторные реакции дихотомического пути окисления глюкозы. Участие активных форм витаминов: В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, КоА (пантотеновой кислоты) и липоевой кислоты в реакциях окислительного декарбоксилирования пирувата.	Анализировать и применять полученную информацию по механизмам углеводного обмена. Рассчитывать количество АТФ, образующейся при гликолизе и полном окислении глюкозы.	3
14	Пентозофосфатный и уронатный пути превращения	<b>Цель:</b> изучить особенности пентозофосфатного и уронатного путей окисления	Реакции пентозофосфатного окисления глюкозы. Уронатный путь окисления	Реакции пентозофосфатного и уронатного путей и их	Выявлять взаимосвязь данных путей окисления глюкозы с	3



	<p>глюкозы. Биологическая роль этих процессов.</p>	<p>глюкозы. <b>Задачи:</b> – рассмотреть взаимосвязь пентозофосфатного пути с образованием жирных кислот, холестерина и синтезом нуклеотидов; – ознакомиться с ролью уронатного пути в организме человека.</p>	<p>глюкозы. Биологическая роль.</p>	<p>значимость в функционировании организма человека.</p>	<p>в синтезом органических соединений и компонентов соединительной ткани, а также с обезвреживанием токсических веществ в организме человека.</p>	
15	<p>Регуляция и нарушение обмена углеводов. Количественный метод определения глюкозы в крови.</p>	<p><b>Цель:</b> ознакомиться с основными особенностями углеводного обмена. <b>Задачи:</b> Изучить гормоны, участвующие в обмене глюкозы. Диагностическое значение нарушения углеводного обмена. Научиться интерпретировать результаты определения показателей углеводного обмена.</p>	<p>Гипогликемия: причины и последствия. Гипергликемия. Гормоны, участвующие в обмене глюкозы. Понятие о сахарном диабете. Типы сахарного диабета. Диагностика сахарного диабета. Биохимические изменения крови при сахарном диабете. Практическая работа «Количественное определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом»</p>	<p>Нарушения углеводного обмена. Типы сахарного диабета, их причины. Диагностические критерии. Метаболические осложнения сахарного диабета</p>	<p>Анализировать и применять полученную информацию по механизмам сахарного диабета. Определять концентрацию глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом.</p>	3
16	<p>Коллоквиум по темам: «Биологическое окисление», «Строение и обмен углеводов».</p>	<p><b>Цель:</b> оценить знания и умения студентов по вопросам биологического окисления, обмена, регуляции и нарушений углеводного обмена.</p>	<p>Контроль знаний студентов по вопросам строения и биологического окисления и обмена углеводов.</p>	<p>Строение дыхательной цепи митохондрий. Роль цикла Кребса. Основные пути окисления глюкозы и их роль. Гормоны, регулирующие обмен. Нарушения обмена углеводов.</p>	<p>Анализировать и применять полученные знания для понимания биохимических процессов углеводного обмена, а также, представлять причины, последствия нарушения обмена углеводов.</p>	3

17	Контроль решения ситуационных задач.	<b>Цель:</b> скорректировать знания по изученным темам семестра.	Выполнение ситуационных задач по всем разделам семестра.	Особенности участия в метаболизме ферментов и витаминов. Механизмы энергетического и углеводного обменов.	Применять полученные знания для понимания механизмов биохимических процессов, протекающих в организме человека.	3
<b>Всего в 3 семестре</b>						<b>51 час</b>
18	Переваривание жиров в кишечнике. Роль желчи. Использование глицерина и жирных кислот для выработки энергии клеткой.	<b>Цель:</b> изучить строение некоторых классов липидов и их обмен на уровне целостного организма и на клеточном уровне. Познакомиться с наиболее важными показателями обмена липидов. <b>Задачи:</b> изучить классификацию липидов, гидролиз, всасывание и роль в метаболизме.	Основные классы липидов в питании человека. Желчь и ее роль в переваривании липидов. Переваривание и всасывание липидов в кишечнике. Окисление глицерина. Окисление жирных кислот. Энергетическая ценность окисления жирных кислот.	Классификацию липидов, состав желчи, участие желчных кислот в гидролизе липидов, реакции окисления глицерина и насыщенных жирных кислот и количество образующейся при этом АТФ.	Анализировать полученные данные, использовать полученную информацию для понимания процессов всасывания и внутриклеточного обмена липидов с энергетической точки зрения.	3
19	Синтез жирных кислот. Образование триацилглицерина и фосфолипидов. Биологическая роль липопротеинов крови.	<b>Цель:</b> изучить синтез жирных кислот и его регуляцию, рассмотреть образование фосфоглицерина, необходимого для синтеза фосфатидной кислоты. Изучить механизм синтеза триацилглицеринов. Изучить синтез фосфолипидов, структуру и свойства липидов клеточных мембран, транспортные формы липидов крови, пероксидное окисление липидов и его роль в патогенезе различных заболеваний, связанных с нарушениями липидного обмена.	Синтез жирных кислот из ацетил-КоА. Взаимосвязь углеводного и липидного обмена. Синтез фосфатидной кислоты. Синтез триглицеринов в организме. Синтез фосфолипидов в клетке. Биохимические механизмы жирового гепатоза. Строение и физико-химические свойства биологических мембран. Роль ненасыщенных жирных кислот.	Реакции, необходимые для изучения темы, участие витаминов и витаминоподобных веществ в предотвращении развития жирового гепатоза, типы дислипидопроteinемий, процессы ПОЛ.	Анализировать полученные данные, применять полученную информацию для понимания взаимосвязи липидного и углеводного обменов и некоторых патологических процессов, связанных с нарушением липидного обмена.	3

		<b>Задачи:</b> разобрать роль жирных кислот, синтез простых и сложных липидов, строение мембраны, нарушения липидного обмена.	Строение и биологическая роль липопротеинов крови. Типы липопротеинов крови и диагностическая ценность их определения.			
20	Обмен холестерина. Нарушения обмена липидов.	<b>Цель:</b> изучить структуру, роль и метаболизм холестерина в организме, рассмотреть регуляцию и нарушения обмена холестерина и другие нарушения липидного обмена, приводящие к возникновению различных заболеваний.  <b>Задачи:</b> холестерин в клеточном метаболизме, некоторые нарушения обмена холестерина.	Строение и свойства холестерина. Биологическая роль холестерина в организме. Всасывание и транспорт холестерина. Биосинтез холестерина. Причины увеличения ЛПНП и снижения ЛПВП при развитии атеросклероза у человека. Механизм повреждения сосудов при атеросклерозе. Происхождение кетоновых тел и причина развития кетоацидоза при сахарном диабете. Причины ожирения. Практическая работа «Количественное определение общего холестерина»	Роль холестерина в пластическом и минеральном обменах, регуляции биохимических реакций, транспорт холестерина кровью, нарушения обмена холестерина.	Анализировать полученные данные, применять полученную информацию для понимания роли холестерина в организме и последствиях нарушения его обмена. Определять концентрацию холестерина в сыворотке крови.	3
21	Коллоквиум по теме: «Химия и обмен липидов».	Цель: устный опрос, решение задач, обсуждение ответов для выяснения конечного уровня знаний студентов по данной теме, коррекция.	Контроль знаний студентов по вопросам обмена липидов и его взаимосвязи с другими видами обмена веществ на уровне клетки, ткани и организма.	Необходимые для изучения данной темы термины, формулы, реакции; биологическую роль и участие в обмене веществ отдельных представителей класса липидов.	Применять полученные знания для понимания биохимических процессов, в которых участвуют липиды, а также, представлять причины, последствия нарушения реакций и регуляции обмена	3

					липидов.	
22	<p>Химический состав желудочного сока. Переваривание белков в желудке. Методы анализа желудочного сока.</p>	<p><b>Цель:</b> представлять механизм переваривания белков в желудке и все последствия нарушения этого процесса. Ознакомление с методами качественного и количественного анализа кислотности желудочного сока.</p> <p><b>Задачи:</b> разобрать этапы гидролиза белка, виды кислотности желудочного сока.</p>	<p>Понятие об азотистом балансе, нормы белков в питании и биологическая ценность белков.</p> <p>Процесс переваривания белков в желудке под влиянием ферментов. Химический состав желудочного сока и методы определения кислотности желудочного сока.</p> <p>Результаты анализа желудочного сока на примерах определения кислотности при гипо-, гипер- и ахлоргидрии.</p> <p>Практическая работа «а) количественный анализ желудочного сока в норме: определение общей кислотности, свободной, связанной и общей соляной кислоты.</p> <p>б) определение кислотности желудочного сока при гиперхлоргидрии, гипохлоргидрии и ахлоргидрии.</p> <p>в) обнаружение молочной кислоты и крови в желудочном соке»</p>	<p>Строение слизистой желудка, клетки участвующие в выработке компонентов желудочного сока. Состав желудочного сока. Роль ферментов желудка в переваривании белка. Функции соляной кислоты и виды кислотности желудочного сока.</p>	<p>Анализировать полученные данные, применять полученную информацию для определения кислотности желудочного сока и понимания процессов переваривания белка в желудке.</p>	3
23	<p>Химический состав кишечного сока и сока поджелудочной железы. Переваривание</p>	<p><b>Цель:</b> представлять механизм переваривания белков в кишечнике и все последствия нарушения этого процесса.</p> <p><b>Задачи:</b> показать гидролиз белка ферментами кишечника,</p>	<p>Протеолитические ферменты кишечного сока: места синтеза, активация, место действия.</p> <p>Регуляция работы поджелудочной железы с помощью местных гормонов.</p>	<p>Процессы выработки протеолитических ферментов поджелудочной железы и кишечника, механизмы их</p>	<p>Анализировать полученные данные, применять полученную информацию для понимания</p>	3

	белков в кишечнике.	механизм всасывания аминокислот, гниение белка.	Механизм всасывания аминокислот из просвета кишечника. Гниение не всосавшихся аминокислот. Индикан, причины изменения его содержания в моче.	активации, результат действия на различные белки. Вторично-активный транспорт аминокислот в стенке кишечника. Реакции распада аминокислот под действием ферментов микрофлоры. Причины изменения концентрации индикана в моче.	механизмов переваривания белка, всасывания и гниения аминокислот в кишечнике.	
24	Механизм биосинтеза белка.	<b>Цель:</b> изучить особенности протекания биосинтеза белка в клетке. <b>Задачи:</b> изучить стадии биосинтеза белка, регуляция и ингибирование синтеза.	Роль тРНК, рРНК и иРНК в биосинтеза белка. Основные стадии биосинтеза белка. Понятия: «генетический код», ген, кодон, антикодон.	Стадии биосинтеза белка, вещества, необходимые для этого процесса и их роль, механизмы нарушения синтеза белка и его ингибиторы.	Анализировать полученные данные, применять полученную информацию для понимания протекания процесса биосинтеза белка и его нарушений.	3
25	Внутриклеточный обмен аминокислот. Механизм связывания и удаления аммиака из организма. Диагностическое значение определения мочевины.	<b>Цель:</b> понимание процессов использования аминокислот после их всасывания из кишечника в кровь. <b>Задачи:</b> разобрать реакции внутриклеточного обмена аминокислот, источники аммиака, временное и окончательное обезвреживание аммиака.	Реакции декарбоксилирования и дезаминирования аминокислот. Реакции трансаминирования и трансдезаминирования. Биологически активные амины и их роль в регуляции биохимических процессов. Цикл мочевинообразования. Практическая работа «Количественное определение мочевины в сыворотке крови»	Типы химических реакций с аминокислотами, их роль и биологическое значение продуктов реакций. Источники аммиака в организме, транспорт аммиака кровью, временное и окончательное обезвреживание аммиака. Мочевина, причины повышения и понижения ее содержания в крови и	Анализировать полученные данные, применять полученную информацию для понимания роли реакций обмена аминокислот, токсического действия аммиака и способов его обезвреживания. Определять концентрацию мочевины в	3

				моче.	сыворотке крови.	
26	Биотрансформация лекарственных средств в организме человека	<b>Цель:</b> понимание процессов превращения лекарственных средств в организме	Определение понятия ксенобиотики. Стадии обезвреживания ксенобиотиков. Оценка обезвреживающей функции печени. Микросомальное окисление: активность и регуляция.	Механизмы обезвреживания ксенобиотиков в организме человека. Роль печени в трансформации лекарственных средств.	Анализировать полученные данные, применять полученную информацию для понимания протекания процесса превращения лекарственных средств.	3
27	Коллоквиум на тему: «Обмен белков и аминокислот».	<b>Цель:</b> устный опрос, решение задач, обсуждение ответов для выяснения конечного уровня знаний студентов по данной теме, коррекция.	Контроль знаний студентов по вопросам обмена белков и аминокислот и его взаимосвязи с другими видами обмена веществ на уровне клетки, ткани и организма.	Необходимые для изучения данной темы термины, формулы, реакцию; биологическую роль и участие в обмене веществ отдельных представителей класса белков и аминокислот.	Применять полученные знания для понимания биохимических процессов, в которых участвуют белки и аминокислоты, а также, представлять причины, последствия нарушения реакций и регуляции обмена белков.	3
28	Механизм репликации и транскрипции генов.	<b>Цель:</b> изучить строение нуклеозидов и нуклеотидов ДНК, РНК, реакции их распада и синтеза в организме, а также возможные нарушения данного обмена и его последствия для человека. Обсудить механизмы репликации и транскрипции генов и способы их регуляции. <b>Задачи:</b> изучить гидролиз и синтез нуклеотидов и нуклеиновых кислот.	Строение ДНК и РНК. Вещества, необходимые для синтеза нуклеиновых кислот. Реакции синтеза и распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Стадии синтеза ДНК. Стадии синтеза РНК. Причины, приводящие к нарушениям процесса синтеза нуклеиновых кислот. Практическая работа	Гидролиз и синтез нуклеотидов и нуклеиновых кислот.	Применять полученные знания для понимания биохимических процессов распада и синтеза нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Определять концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови.	3

			«Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке крови»			
29	<p>Регуляция активности генов. Мутации. Злокачественная трансформация клеток. Применение онкомаркеров в медицине.</p>	<p><b>Цель:</b> получить представление о причинах молекулярной патологии, репарации мутаций на уровне ДНК в процессе биосинтеза, изучить причины развития фенилкетонурии, алкаптонурии, митохондриальных болезней, а также иметь представление о современной теории возникновения опухолевого роста.</p> <p>Рассмотреть механизм возникновения мутаций.</p> <p>Обсудить данные об онкогенах, онкогенных белках и факторах роста, также отличие опухолевых клеток от соматических.</p> <p><b>Задачи:</b> экспрессия и репрессия генов, механизмы и последствия мутаций, понятие о митохондриальных болезнях, механизмы озлокачествления клеток.</p>	<p>Понятия «ген», «кодон», «антикодон», «рамка считывания».</p> <p>Определение и виды мутаций.</p> <p>Причины развития мутаций на уровне гена: дезаминирование, метилирование, сшивка нуклеотидов.</p> <p>Этапы работы системы репарации в зависимости от молекулярной причины мутации.</p> <p>Механизм развития и проявления мутаций, приводящих к развитию фенилкетонурии и алкаптонурии.</p> <p>Понятия «фактор роста», «онкоген», «протоонкоген», «онкобелок», «стволовая клетка». «контактное торможение».</p> <p>Роль внешних и внутренних факторов в развитии опухолевого роста.</p> <p>Морфологические отличия злокачественных клеток и особенности их метаболизма.</p> <p>Некоторые онкомаркеры и их происхождение.</p> <p>Практическая работа «Реакция на гомогентизиновую кислоту в моче. Обнаружение фенилпировиноградной</p>	<p>Понятия экспрессии и репрессии генов, механизмы и последствия мутаций, иметь представление о причинах митохондриальных болезней, механизмы злокачественной трансформации клеток.</p>	<p>Применять полученные знания для понимания биохимических процессов, связанных с регуляцией активности генов, изменением структуры ДНК, образованием маркеров опухолевого роста. Определять метаболиты в биологических жидкостях при наследственных заболеваниях.</p>	3

			кислоты в моче. Обнаружение фруктозы в моче»			
30	Обмен хромопротеинов. Биохимические показатели при желтухах.	<p><b>Цель:</b> получить представление о превращениях хромопротеидов пищи и распаде тканевого гемоглобина.</p> <p>Разобрать механизмы тканевого распада гемоглобина, образования и транспорта билирубина, его обезвреживания и пути выведения из организма.</p> <p>Изучить возможные причины нарушения обмена билирубина, приводящие к увеличению его содержания в жидкостях и тканях организма, проявляющихся в виде синдрома «желтуха».</p> <p><b>Задачи:</b> разобрать стадии и места локализации распада гемоглобина в норме и при патологии.</p>	<p>Органы, в которых происходит гемолиз;</p> <p>Стадии распада гемоглобина;</p> <p>Происхождение свободного и связанного билирубинов;</p> <p>Причины токсичности свободного билирубина;</p> <p>Причины возникновения над-, под- и печеночной желтух;</p> <p>Изменения в анализах крови и мочи при различных видах желтух.</p> <p>Практическая работа «Определение концентрации билирубина в сыворотке крови»</p>	Стадии и места локализации распада гемоглобина в норме и при патологии. Виды желтух и характерные для них изменения в крови, моче и кале.	<p>Применять полученные знания для понимания биохимических процессов распада гема, причин изменения содержания в тканях организма и биологических средах продуктов метаболизма, имеющих отношение к обмену хромопротеинов.</p> <p>Определять концентрацию билирубина в сыворотке крови</p>	3
31	Роль воды, натрия, калия, кальция, магния, железа и фосфора в обмене веществ человека.	<p><b>Цель:</b> изучить особенности распределения минеральных веществ между кровью и цитоплазмой, в организме и на конкретных примерах обозначить важность полученных знаний в практической деятельности врача.</p> <p><b>Задачи:</b> выяснить роль макро- и микроэлементов в биохимических процессах на уровне клетки и организма человека.</p>	<p>Классификация биологически активных элементов.</p> <p>Роль микроэлементов.</p> <p>Биологическая роль ионов натрия.</p> <p>Биологическая роль ионов калия.</p> <p>Биологическая роль ионов кальция.</p> <p>Биологическая роль ионов магния.</p> <p>Биологическая роль ионов железа.</p> <p>Биологическая роль ионов</p>	Роль макро- и микроэлементов в биохимических процессах на уровне клетки и организма человека.	<p>Применять полученные знания для понимания биохимических процессов, в которых участвуют минеральные вещества. Определять электролиты в биологических жидкостях.</p>	3



			фосфора. Практическая работа «Количественное определение концентрации кальция и фосфатов в сыворотке крови»			
32	Кислотно-основное состояние организма человека.	в <b>Цель:</b> рассмотреть механизмы регуляции КОС в норме и при патологии. Изучить показатели КОС у здорового человека и возможные их отклонения при патологии. <b>Задачи:</b> понять механизм работы буферных систем, некоторые показатели КОС, причины развития и механизмы коррекции нарушений КОС.	Буферные системы крови. Бикарбонатная буферная система крови. Фосфатная буферная система крови. Белковая буферная система крови. Гемоглобиновый буфер крови. Показатели КОС крови в норме и возможные варианты их изменений при патологии. Метаболический ацидоз. Метаболический алкалоз. Дыхательный ацидоз. Дыхательный алкалоз. Клиническое значение определения активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови.	Механизмы работы буферных систем, некоторые показатели КОС, причины развития и механизмы коррекции нарушений КОС.	Применять полученные знания для понимания биохимических процессов, в которых участвуют буферные системы клетки, крови, понимать механизмы поддержания КОС с участием легких и почек.	3
33	Строение и биохимические эффекты гормонов	<b>Цель:</b> Изучить особенности строения и свойств гормонов, их биологическую роль в организме и на конкретных примерах обозначить важность полученных знаний в практической деятельности врача. Изучить классификацию и строение важнейших представителей гормонов. <b>Задачи:</b> разобрать классификация гормонов по	Определение понятия «гормоны» Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов. Химическая природа гормонов гипофиза и их влияние на обмен веществ. Гормоны щитовидной железы. Микседема и кретинизм. Паратгормон. Влияние на	Классификацию гормонов по строению и механизмам действия, нарушения гормональной регуляции при патологии щитовидной железы, гипофиза, поджелудочной железы, надпочечников.	Применять полученные знания для понимания биохимических процессов, в которых участвуют гормоны.	3

		строению и механизмам действия, некоторые нарушения гормональной регуляции.	обмен веществ. Химическая природа инсулина. Патогенез сахарного и несахарного диабета. Влияние глюкагона на обмен веществ. Гормоны коры надпочечников. Классификация. Влияние на обмен веществ. 10. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Влияние на обмен веществ. Практическая работа «Качественные реакции на гормоны»			
34	Коллоквиум на тему: «Обмен нуклеиновых кислот, хромопротеинов, минеральных веществ. КОС».	<b>Цель:</b> устный опрос, решение задач, обсуждение ответов для выяснения конечного уровня знаний студентов по данной теме, коррекция.	Контроль знаний студентов по вопросам обмена нуклеиновых кислот, хромопротеинов, минеральных веществ и его взаимосвязи с другими видами обмена веществ на уровне клетки, ткани и организма.	Необходимые для изучения данной темы термины, формулы, реакции; биологическую роль и участие в обмене веществ отдельных представителей класса нуклеиновых кислот, хромо-протеинов, минеральных веществ.	Применять полученные знания для понимания биохимических процессов, в которых участвуют нуклеиновые кислоты, хромо-протеины, минеральные вещества, а также, представлять причины, последствия нарушения реакций и регуляции обмена этих веществ.	3
	Контроль решения ситуационных задач.	<b>Цель:</b> скорректировать знания по изученным темам семестра.	Выполнение ситуационных задач по всем разделам семестра.	Особенности обмена углеводов, белков, липидов, нуклеиновых	Применять полученные знания для понимания	3

35				кислот, хромопротеинов, минеральных веществ в организме.	механизмов биохимических процессов, протекающих в организме человека.	
	<b>Всего в 4 семестре</b>					<b>54 часов</b>

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

Тема	Самостоятельная работа			
	Форма	Цель и задачи	Методическое и материально-техническое обеспечение	Ча-сы
1. Введение. Предмет и задачи медицинской биохимии. Объекты биохимического исследования. Основные разделы и направления в биохимии. Строение и свойства белков.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления о строении и физико-химических свойствах различных белков организма человека.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>15</b>
2. Ферменты. Коферменты. Изоферменты. Свойства ферментов. Методы определения активности ферментов.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления о строении и функциях ферментов в организме человека	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>9</b>
3. Строение и биологическая роль витаминов.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления о строении и функциях витаминов.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>9</b>
4. Макроэргические соединения. Энергетический обмен.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Изучение механизма выработки энергии.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>9</b>
5. Химия и обмен углеводов, их роль в организме.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления об основных направлениях и биологической роли обмена углеводов в организме человека.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>9</b>
6. Химия и обмен	Решение и	Рассмотрение	Ситуационные задачи по биохимии:	<b>18</b>

липидов. Мембраны.	обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	свойств липидов и пути их обмена в организме человека.	учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	
7. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен аминокислот	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления об обмене белков и аминокислот в организме человека.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>12</b>
8. Синтез и распад нуклеотидов. Механизм репликации и транскрипции. Нарушение обмена нуклеиновых кислот. Синтез и распад гема. Билирубин крови. Желтухи.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование представлений о строении и функциях нуклеиновых кислот и хромопротеинов .	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>12</b>
9. Обмен воды и минеральных солей	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Познакомить с особенностью обмена минеральных веществ в организме.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>9</b>
10. Понятие о нервно-эндокринной регуляции, строение и механизм действия гормонов. Центральные и периферические эндокринные железы.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Изучить особенности строения и свойств гормонов, их биологическую роль в организме.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие/ В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМУ, 2019. – 120с.	<b>12</b>
Всего часов				<b>114</b>

#### 4.5. Матрица соотнесения тем/ разделов учебной дисциплины и формируемых в них УК, ОПК и ПК

Разделы дисциплины	Количество часов (сумма)	компетенции		
		ОПК-1	ОПК-2	Общее кол-во компетенций ( $\Sigma$ )
Раздел 1	14	+	+	2
Раздел 2	22	+	+	2
Раздел 3	25	+	+	2
Раздел 4	14	+	+	2
Раздел 5	25	+	+	2
Раздел 6	29	+	+	2
<b>Итого</b>	<b>129</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Группа образовательных технологий	Образовательная технология	Область применения
Технологии поддерживающего обучения (традиционного обучения)	объяснительно-иллюстративное обучение	лекции, практические занятия
	разноуровневое обучение	практические занятия
	модульное обучение	практические занятия
Технологии развивающего обучения	проблемное обучение	лекции, практические занятия
	развитие критического мышления студентов	решение ситуационных задач
	учебная дискуссия	аудиторные и внеаудиторные занятия (СНО)
	учебная деловая игра	практические занятия
Информационно-коммуникационные технологии обучения	использование компьютерных обучающих и контролирующих программ	применение мультимедийных средств, интерактивных методов обучения, тестирование
	внедрение электронного учебно-методического комплекса	обеспечение для самостоятельной подготовки студентов
Личностно ориентированные технологии обучения	модульно-рейтинговая система	практические занятия
	индивидуальные консультации преподавателей	во внеурочное время

#### Компьютерные симуляции по темам:

Ферменты  
 Биосинтез белка  
 Процесс репликации  
 Транскрипция генов  
 Сплайсинг РНК  
 Полимеразная цепная реакция  
 Кислотно-основное состояние  
 Минеральный обмен

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ МЕДИЦИНСКОЙ БИОХИМИИ.**

Тестовые задания (примеры) закрытой формы промежуточного контроля  
(ТЗПК)  
для проверки ОПК-1

1. Основная функция фосфолипидов:

- 1) компоненты клеточных мембран;
- 2) предшественники стероидных гормонов;
- 3) источники энергии;
- 4) катализаторы биохимических реакций;
- 5) предшественники жирорастворимых витаминов.

2. В ходе реакции фермент:

- 1) Гидролизуется.
- 2) Выпадает в осадок
- 3) Преобразует тепло в энергию.
- 4) Действует в качестве катализатора.
- 5) Меняет аминокислотный состав

3. С помощью полярографического метода осуществляется:

- 1) оценка кинетики образования АТФ при действии трансфераз
- 2) оценка зависимости скорости образования АТФ от концентрации глюкозы
- 3) расчет зависимости скорости образования АТФ от концентрации натрия
- 4) графическая запись скорости дыхания митохондрий
- 5) все ответы правильные

4. Антитоксическую функцию печени можно оценить с помощью измерения концентрации в крови:

- 1) мочевины и аммиака
- 2) креатинина
- 3) креатинфосфата
- 4) глюкозы
- 5) гексоз

5. Аминокислота, являющаяся маркером коллагенов - это:

- 1) гистидин
- 2) пролин
- 3) глицин
- 4) глутаминовая кислота
- 5) оксипролин

## Тестовые задания закрытой формы промежуточного контроля (ТЗПК) для проверки ОПК-2

1. При недостатке витамина С происходит нарушение синтеза:
  - 1) альбуминов
  - 2) глобулинов
  - 3) миозина
  - 4) церулоплазмينا
  - 5) коллагена
2. Появление молочной кислоты в желудочном соке свидетельствует о:
  - 1) повышении кислотности
  - 2) повышении активности лактатдегидрогеназы в стенке желудка
  - 3) повышения активности пепсина
  - 4) ослаблении протеолиза
  - 5) ахилии
3. Воспаление поджелудочной железы сопровождается повышением в крови:
  - 1) миоглобина
  - 2) пепсина
  - 3) реннина
  - 4) секретина
  - 5) амилазы
4. Сахарный диабет 2-го типа возникает в результате:
  - 1) нарушения рецепции клеток к инсулину
  - 2) нарушения синтеза инсулина
  - 3) повышения уровня инсулина
  - 4) повышения уровня глюкозы в крови
  - 5) снижения синтеза гликогена
5. При механической желтухе в моче обнаруживают много:
  - 1) мезобилиногена
  - 2) непрямого билирубина
  - 3) желчных кислот
  - 4) биливердина
  - 5) холеглобина

## Тестовые задания открытой формы промежуточного контроля (ТЗПК)

### компетенция ОПК-1

1. У больных, страдающих базедовой болезнью нарушается синтез АТФ поскольку, в митохондриях всех тканей происходит разобщение .....
2. Человек не может длительное время испытывать недостаток растительного масла, поскольку организм не способен синтезировать ненасыщенные .....
3. Жировое перерождение печени часто развивается в результате активизации взаимодействия фосфатидной кислоты с .....
4. У пациента боли в области желудка, малокровие. При анализе желудочного сока установлено: количество свободной соляной кислоты - 90 ммоль/л, связанной соляной кислоты - 30 ммоль/л, общая кислотность - 120 ммоль/л. Результаты анализа свидетельствуют о наличии у больного .....
5. Изоформа ЛДГ-1 преимущественно образуется в .....



## компетенция ОПК-2

1. При гемолитической желтухе в крови увеличивается уровень ..... билирубина.
2. При недостатке витамина С нарушается синтез белка ..... в соединительной тканях.
3. Противоположным действием по отношению к глюкагону обладает гормон .....
4. Фосфокреатин в сердце обладает способностью поддерживать постоянный уровень ..... в клетке.
5. Инициатором сокращения миофибрилл сердца является .....

## Вопросы для промежуточной аттестации студентов 2 курса фармацевтического факультета по медицинской биохимии

### Компетенции (ОПК-1, ОПК-2)

1. Роль первичной структуры в строении и свойствах белков. Факторы устойчивости белков в растворе. Растворимость белков. Денатурация, высаливание.
2. Конформация белковых молекул. Типы внутримолекулярных связей в белках. Роль пространственной организации полипептидной цепи в образовании активных центров рецепторов и ферментов.
3. Конформационные изменения при функционировании белков. Факторы, влияющие на строение белков. Примеры.
4. Третичная и четвертичная структуры белков. Примеры. Кооперативные изменения в молекулах белков, имеющих четвертичную структуру (гемоглобин, аллостерическая регуляция активности ферментов). Биологическое значение.
5. Биологические функции белков. Роль небелковых компонентов (углеводов, коферментов, металлов и др.), примеры.
6. Строение и свойства ферментов (активный центр, роль функциональных групп в катализе, влияние рН, температуры, активаторов, ингибиторов, специфичность действия).
7. Механизм действия ферментов. Роль кофермента в химической реакции. Проферменты, изоферменты. Примеры.
8. Синтез коферментов из витаминов. Примеры.
9. Использование ферментов в медицинской практике: для диагностики заболеваний и в лечебных целях.
10. Классификация ферментов. Примеры катализируемых реакций разными классами ферментов.
11. Аллостерический и изостерический механизмы регуляции активности ферментов. Биологическое значение регуляции активности ферментов.
12. Строение и биологическая роль витамина А. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
13. Строение и биологическая роль витамина Е. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
14. Строение и биологическая роль витамина К. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
15. Строение и биологическая роль витамина Д. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
16. Строение и биологическая роль витамина В<sub>1</sub> (тиамина). Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
17. Строение и биологическая роль витамина В<sub>6</sub>. Участие в обмене веществ. Источники витамина.

18. Строение и биологическая роль пантотеновой кислоты Участие в обмене веществ. Источники витамина.
19. Строение и биологическая роль фолиевой кислоты. Участие в обмене веществ. Реакции биосинтеза, протекающие с использованием метильных радикалов. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
20. Строение и биологическая роль витамина В<sub>12</sub>. Участие в обмене веществ. Реакции биосинтеза, протекающие с использованием метильных радикалов. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
21. Строение и биологическая роль биотина. Участие в обмене веществ. Источники витамина.
22. Строение и биологическая роль витамина С (аскорбиновой кислоты). Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей.
23. Макроэргические соединения. Роль креатинфосфата, АТФ, ГТФ и УТФ в энергетике клетки. Перенос энергии в клетках. Использование в медицинской практике.
24. Роль водорода в энергетике клетки. Типы дегидрогеназных реакций.
25. Строение НАД. Примеры реакций, катализируемые НАД-содержащими ферментами. Источники и потребность в витамине РР, как предшественнике НАД и НАДФ.. Описание авитаминоза РР.
26. Строение ФМН и ФАД. Примеры реакций, катализируемые ФАД-содержащими ферментами. Источники и потребность в витамине В<sub>2</sub>, как предшественника ФМН и ФАД.
27. Расположение дыхательных ферментов во внутренней мембране митохондрий. Направление движения протонов и электронов по дыхательной цепи. Свойства цитохромоксидазы. Электрохимический потенциал на мембране, его образование и значение в энергетике клетки.
28. Разобшители окислительного фосфорилирования. Механизм действия тироксина. Участие в терморегуляции организма "бурого жира".
29. Цикл трикарбоновых кислот, как основной источник водорода для дыхательной цепи митохондрий. Связь цикла с ферментами тканевого дыхания.
30. Характеристика углеводов, используемых человеком для питания. Превращение углеводов в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания углеводов в кишечнике, превращения углеводов в энтероцитах.
31. Синтез и распад гликогена. Регуляция активности фосфоорилазы и гликогенсинтетазы. Гликогенозы.
32. Аэробный путь распада глюкозы, биологическое значение.
33. Анаэробный путь окисления глюкозы (гликолиз). Биологическое значение.
34. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Роль витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, пантотеновой и липоевой (тиоктовой) кислот.
35. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его биологическое значение. Связь с обменом липидов. Примеры реакций.
36. Уронатный путь обмена глюкозы. Использование УДФ-глюкуроновой кислоты для обезвреживания ядовитых веществ и синтеза полисахаридов соединительной и костной ткани. Примеры реакций.
37. Характеристика липидов, используемых человеком для питания. Превращения липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот.
38. Механизм всасывания продуктов распада липидов в кишечнике. Строение и роль желчи в пищеварении липидов. Хиломикроны крови.
39. Транспорт липидов в крови. Особенности строения, состава и функций разных липопротеинов. Диагностическая ценность. Понятие о "факторах риска".
40. Окисление высших жирных кислот. Роль лекарственного препарата карнитина в транспорте жирной кислоты в матрикс митохондрий. Энергетическая ценность бета-окисления на примере стеариновой кислоты.
41. Биосинтез жирных кислот. Роль витамина биотина и пантотеновой кислоты.

42. Биосинтез фосфолипидов. Строение липосом и мембран клеток, их функции. Пероксидное окисление липидов мембран клеток.

43. Строение и биологическая роль холестерина. Схема биосинтеза холестерина. Понятие об атеросклерозе.

44. Строение и образование ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП. Причины изменения их содержания в крови при заболеваниях.

45. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Роль витаминов В<sub>12</sub>, фолиевой кислоты, серина, метионина и холина в предупреждении жировой инфильтрации печени.

46. Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Образование заменимых аминокислот в организме, примеры. Источники белка и нормы его в питании.

47. Химический состав желудочного сока. Особенности образования ферментов и соляной кислоты в стенке желудка.

48. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Показатели кислотности желудочного сока. Нарушения кислотообразования.

49. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания аминокислот в кишечнике.

50. Превращение аминокислот в кишечнике под влиянием ферментов бактерий. Биохимический механизм обезвреживания скатола, индола и фенола в печени.

51. Микросомальное окисление. Примеры. Роль цитохрома р.450 и НАДФН в реакциях гидроксирования.

52. Механизм биосинтеза белка в клетке. Активация аминокислот и присоединение ее к т-РНК. Образование иницирующего комплекса.

53. Функционирование рибосом и последовательность реакций при синтезе полипептидной цепи.

54. Биологический код. Функция т-РНК и роль м-РНК в процессе биосинтеза белка. Механизм терминации. Окончательное формирование функционально активного белка. Лекарственные ингибиторы биосинтеза белка.

55. Трансаминирование аминокислот. Строение и механизм действия аминотрансфераз. Биологическое значение процесса трансаминирования. Роль витамина В<sub>6</sub>.

56. Окислительное дезаминирование аминокислот. Механизм и биологическое значение.

57. Примеры реакций, сопровождающиеся образованием аммиака.

58. Обезвреживание аммиака. Биосинтез мочевины. Другие пути обезвреживания аммиака.

59. Роль тирозина в синтезе тироксина. Влияние Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> на клетку. Гипо- и гиперфункция щитовидной железы.

60. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биологически активных аминов: гистамина, серотонина, ГАМК, адреналина и норадреналина. Роль биогенных аминов в регуляции метаболизма и физиологического состояния организма.

61. Первичная и надмолекулярные структуры ДНК. Химические основы правила комплементарности. Репликация ДНК.

62. Регуляция активности генов по типу индукции и репрессии. Биологическое значение.

63. Полиморфизм и видовая специфичность белков. Наследственные протеинопатии: гемоглобинопатии, энзимопатии. Фенилкетонурия и алкаптонурия.

64. Первичная и вторичная структуры РНК. Типы РНК, строение, локализация в клетке, функции. Биосинтез РНК (транскрипция). Строение рибосом и полирибосом.

65. Схема распада пуриновых нуклеотидов. Подагра. Схема биосинтеза пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового кольца. Роль фолиевой кислоты, витамина В<sub>12</sub> и биотина в синтезе нуклеотидов.

66. Схемы распада и биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов. Механизм метилирования нуклеотидов. Использование оротата калия в лечебных целях.

67. Превращения хромопротеинов пищи в желудочно-кишечном тракте. Механизм

биосинтеза порфиринов и гема в организме. Нарушения синтеза гема.

68. Распад гемоглобина. Строение и свойства свободного билирубина. Обезвреживание в печени. Пути выведения билирубина и других желчных пигментов.

69. Содержание и роль воды в организме. Потребность организма в воде. Пути выведения воды из организма. Регуляция натрий-уретическим гормоном, альдостероном и вазопрессином. Несахарный диабет.

70. Ренин-ангиотензиновая система. Использование ингибиторов ангиотензин превращающего фермента (АПФ) для лечения гипертонической болезни.

71. Роль ионов натрия для физиологии и биохимии клетки. Участие ионов натрия в транспорте углеводов, аминокислот, ионов Са и водорода через мембраны клеток. Функционирование Na,K – насоса. Примеры лекарственных веществ, влияющих на эти процессы.

72. Роль ионов калия для физиологии и биохимии клетки. Гипо- и гиперкалиемия. Функционирование Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>–насоса. Примеры лекарственных веществ, влияющих на этот процесс.

73. Использование ингибиторов Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>–насоса для повышения концентрации ионов Са в сердечной мышце.

74. Роль кальция и фосфора в организме человека. Кальций крови, регуляция его концентрации. Пути поступления и способы удаления кальция из клеток. Понятие о Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup> обмене. Примеры лекарственных веществ, влияющих на транспорт Са через мембраны клеток.

75. Биологическая роль железа, меди и цинка в организме. Всасывание, транспорт. Нарушения обмена железа.

76. Регуляция количества ферментов в клетках. Индукция и репрессия генов стероидными гормонами. Роль этих процессов в механизме дифференцировки клеток.

77. Мембрано-цитозольные механизмы регуляции обменных процессов в клетке. Строение и биологическая роль цАМФ и протеинкиназ.

78. Центральные эндокринные железы человека (гипоталамус, гипофиз, эпифиз). Особенности строения и механизм действия этих гормонов. Нарушение гормональной регуляции.

79. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен углеводов в организме. Нарушения гормональной регуляции.

80. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен липидов. Нарушения гормональной регуляции.

81. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен белков в организме. Нарушение гормональной регуляции.

82. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на процессы выработки энергии в клетках. Нарушение гормональной регуляции.

83. Белки крови. Характеристика и биологическая роль. Использование в диагностике заболеваний.

84. Свертывающая система крови. Роль витамина К. Синтетический заменитель витамина - викасол. Примеры нарушений свертывания крови.

85. Глюкоза и гексозы крови. Причины гипергликемии. Понятие о сахарном диабете.

86. Ферменты крови. Отдельные представители. Использование в диагностике и оценки качества лечения. Примеры.

87. Биохимические процессы, обеспечивающие мочевыделительную функцию нефронов в почках (ультрафильтрация, реабсорбция, секреция). Транспорт электролитов, органических веществ и биополимеров в эпителиях канальцев. Гормональная регуляция этого процесса.

88. Биохимические механизмы поддержания кислотно-основного состояния (КОС) в крови. Регуляция рН внутри клеток.

89. Механизм поддержания рН во внеклеточной среде. Буферные системы крови.

Взаимосвязь между почками и легкими в поддержание КОС в организме человека.

90. Показатели КОС крови. Изменения показателей при ацидозе и алкалозе.

91. Фазы метаболизма ксенобиотиков. Основные типы реакций первой фазы метаболизма ксенобиотиков. Структурная организация и функциональная роль эндоплазматического ретикулума в биотрансформации лекарств. Роль цитохрома р450. Реакции гидроксирования на примерах обезвреживания продуктов гниения аминокислот в кишечнике.

92. Вещества, используемые для реакций конъюгирования лекарств. Типы реакций конъюгации. Образование конъюгатов на примерах обезвреживания билирубина и токсичных веществ, образующихся при метаболизме аминокислот в кишечнике.

93. Образование УДФ-глюкуронида и ФАФС в целях обезвреживания ксенобиотиков и лекарственных соединений.

### **Темы рефератов:**

#### **Тема: Химия и свойства белков.**

1. Роль альбумина крови в жизнедеятельности организма.
2. Особенности строения и биологическая роль глобулиновой фракции крови.
3. Белки, содержащие металлы. Биологическая роль.
4. Причина изменения устойчивости белков крови при ацидозе.
5. Серповидноклеточный гемоглобин. Особенности строения и его свойства.

#### **Тема: Ферменты**

1. Влияние рН среды на заряд ионогенных аминокислот (лиз, арг, гис, глу, асп.) и в изменение свойств активного центра ферментов.
2. Диагностическая значимость определения активности ферментов.

#### **Тема: Лабораторная оценка углеводного обмена**

1. О полезности применения внутривенного введения раствора глюкозы больным после оперативного вмешательства.
2. Последствия недостаточности гликогена в организме больного после проведенной тяжелой операции.
3. Наследственные нарушения обмена углеводов»

#### **Тема: Лабораторная оценка липидного обмена**

1. Молекулярная организация мембраны клетки.
2. Жировое перерождение печени. Биохимические вещества, устраняющие эту патологию.
3. Факторы риска развития атеросклероза.

#### **Тема: Лабораторная оценка азотистого обмена.**

1. Методы оценки кислотообразующей функции желудка.
2. Клиническое значение определения мочевины в крови и моче у больных.
3. Образование креатинина и креатина в организме. Диагностическая ценность определения в крови и моче.
4. Полиморфизм белков у людей. Значение для медицины

#### **Тема «Регуляция обмена веществ. Гормоны»**

1. Регуляция обмена веществ в клетке по принципу обратной связи.
2. Строение гормонов гипоталамуса. Механизм накопления и секреции.
3. Строение гормонов и их предшественников, вырабатываемых поджелудочной железой.
4. Механизм действия кортикостероидных гормонов на обменные процессы в организме человека.

5. Строение гормонов гипофиза. Механизм накопления и секреции.
6. Применение гормонов в медицинской практике.
7. Строение гормонов и их предшественников, вырабатываемых половыми железами.
8. Гормоны тимуса. Строение, биологическая роль.
9. Строение и биологическая роль простагландинов и их аналогов.
10. Лабораторная диагностика заболеваний эндокринной системы.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Медицинская биохимия»  
для специальности 33.05.01 (Фармация)**

**Литература:**

1. Березов, Т. Т. Биологическая химия : учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., стер. – Москва : Медицина, 2008. – 704 с. : ил. – (Учебная литература для студентов медицинских вузов). – гриф. – ISBN 5–225–04685–1.
2. Биохимия : пособие для студентов высших учебных заведений / под редакцией Н. Ю. Коневаловой. – 4-е изд.. – Витебск : ВГМУ, 2017. – 690 с. – ISBN 9789854668819. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/book/biohimiya-12172884/>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.03.2023г.)
3. Биохимия : учебник / под редакцией Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2016. – 768 с. – ISBN 978–5–9704–3762–9. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.03.2023г.)
4. Биохимия : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-диагностическое дело», «Медико-психологическое дело», «Сестринское дело» / под редакцией В. В. Лелевича. – Гродно : ГрГМУ, 2022. – 412 с. – ISBN 9789855956960. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/book/biohimiya-15735834/>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.03.2023г.)
5. Клиническая биохимия : учебное пособие / Т. П. Бондарь, К. С. Светлицкий, Н. И. Ковалевич [и др.]. – Ставрополь : СтГМУ, 2020. – 204 с. – ISBN 9785898226350. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/book/klinicheskaya-biohimiya-13866357/>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.03.2023г.)

**Учебно-методические пособия:**

1. Алабовский, В. В. Ситуационные задачи по биохимии с комментарием : учебно-методическое пособие для студентов / В. В. Алабовский. – Воронеж : ВГМА, 2010. – 93 с.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

- 1.Строение и свойства простых и сложных белков
- 2.Строение и свойства ферментов
- 3.Строение и биологическая роль витаминов
- 4.Основной механизм накопления водорода в клетке
- 5.Основы биоэнергетики. Окислительное фосфорилирование.
- 6.Обмен углеводов 1-я часть
- 7.Обмен углеводов 2-я часть
- 8.Обмен липидов.
- 9.Обмен белков.
10. Обмен нуклеиновых кислот.
11. Обмен хромопротеинов. Желтухи.
12. Минеральный обмен.
- 13.
14. Регуляция обмена веществ.
15. Биотрансформация ксенобиотиков

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Использование лабораторий, лабораторного и инструментального оборудования в учебных комнатах для работы студентов.

*Лабораторное оборудование:* водяные термостаты, фотоэлектроколориметры, бюретки для титрования, колбы, пробирки, штативы, автоматические пипетки, спиртовки.

*Техническое оборудование:* ПК, мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).

Наборы таблиц, схем, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам, компьютерные презентации по всем темам лекционного курса.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, к входным, текущим, промежуточным и итоговым контролям и включает индивидуальную аудиторную и домашнюю работу с наглядными материалами, учебной основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет, решение ситуационных задач, написание рефератов и т.д.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Медицинского университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей по всем разделам дисциплины, которые находятся в содержании учебной литературы или в электронной базе кафедры.