

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

УТВЕРЖДАЮ

декан медико –профилактического  
факультета

д.м.н., проф. Механ'tseва Л.Е.

«17 » февраля 2017

## Рабочая программа

по биологической химии  
для специальности 32.05.01 медико-профилактическое дело  
факультет медико-профилактический  
кафедра биохимии

курс: 2

семестр: 3,4

Лекции: третий семестр 18 часов

четвертый семестр 12 часов

Экзамен: четвертый семестр 36 часов

Практические занятия:

третий семестр 36 часов

четвертый семестр 36 часа

Самостоятельная работа: 51 час

Всего часов: 189 часов

Воронеж  
2017

**Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия»** для направления подготовки специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (Министерство образования и науки Российской Федерации, приказ № 21 от 7 февраля 2017 г.) и профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №399н от 25 июня 2015 года).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры БИОХИМИИ  
«08 » февраля 2017 г., протокол № 8.

Рецензенты:

Место работы	Занимаемая должность	Инициалы, фамилия
БУЗ ВО ВОКБ №1	Заместитель главного врача по медицинской части	О.В. Золотухин
ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, Кафедра фармакологии	Заведующая кафедрой доктор медицинских наук,	Т.А. Бережнова

Заведующий кафедрой биохимии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко

профессор \_\_\_\_\_ В.В. Алабовский

Программа одобрена на заседании ЦМК ВГМУ им. Н.Н. Бурденко по координации преподавания ООП специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины биологическая химия являются

1. Ознакомление обучающихся с основными понятиями статической и динамической биохимии.
2. Формирование системных знаний о химическом составе и молекулярных процессах протекающих в организме человека.
3. Обучение навыками выполнения простейших аналитических приемов в биохимии.

### Задачи дисциплины

- Изучение структурной организации основных биомакромолекул, входящих в состав организма человека.
- Рассмотрение основ биоэнергетики и внутриклеточного обмена углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот и минеральных веществ.
- Получение полного представления о молекулярных механизмах регуляции важнейших метаболических процессов.
- Обучение студентов правилам техники безопасности при работе с лабораторной посудой и техникой; навыкам выполнения биохимических анализов;
- Стимулирование учебно-исследовательской работы у студентов, умение оценивать информативность результатов анализа биологических жидкостей организма человека.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Биологическая химия относится к базовой части блока 1.

### Неорганическая химия

Современная номенклатура неорганических соединений. Электронная структура и химические свойства биоэлементов. Энергия и типы связей. Основные правила работы в химической лаборатории и навыки анализа основных неорганических веществ. Закономерности протекания химических реакций.

Понятия о химической термодинамике и биоэнергетике, кинетике химических реакций.

### 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.

### Физика

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 и биофизике биомембран.

### Аналитическая химия.

Основные принципы анализа (титрометрический, спектральный и т.п.). Взвешивание на технических и аналитических весах. Принципы построения и использования калибровочных графиков.

### Физическая и коллоидная химия

Основные законы термодинамики Понятие об осмотическом давлении и растворимости химических веществ Буферные системы и их емкость.

Понятие об электрохимических процессах, окислительно-восстановительные потенциалы и принципы их определения. Основы химической кинетики реакций. Понятие о свободных радикалах и цепных реакциях. Понятие о коллоидных системах и их свойствах.

### Физиология с основами анатомии

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.

### Биология

Теория биологической эволюции. Понятие о биосфере. Основные положения генетики. Функции важнейших органов и систем человека.

### Микробиология

Прокариоты и эукариоты. Молекулярная генетика, мутации, мутагены, генетические факторы устойчивости к лекарствам.

#### Иммунология

Понятие об иммунной системе в организме человека.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ожидаемые результаты образования и компетенции обучающегося по завершении освоения программы учебной дисциплины) БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны (знать, уметь, владеть – указывается для каждой компетенции)		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-1	Способностью к научному анализу социально значимых проблем и процессов, использованию социологических знаний в профессиональной и общественной деятельности	о социально-значимых проблемах в профилактической медицине.	выделять главные аспекты в социально-значимых проблемах профилактической медицины.	информацией о социально-значимых проблемах в профилактической медицине
2	ОПК-3	способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, приобретению новых знаний, использованию различных форм обучения информационно-образовательных технологий	химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях; строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме человека;	интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики,	навыками предварительного диагноза на основании лабораторного инструментального обследования;
3	ПК-24	способностью и готовностью к интерпретации результатов гигиенических исследований, к пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику	основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;	пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием;	базовыми технологиям и преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 5,25 зачетных единиц, 189 часов.

№ п/п	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	Химия белков. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	3		4	21	10	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
2	Ферменты, витамины. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	3		4	9	6	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
3	Биологическое окисление. Обмен и биологическая роль углеводов. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	3, 4		6	15	11	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
4	Химия и обмен липидов. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	3, 4		4	9	9	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
5	Обмен белков, нуклеиновых кислот. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	4		8	18	11	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
6	Регуляция обмена веществ. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	4		4	-	4	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
	Всего часов			30	72	51	Экзамен (4 семестр) 36 часов

#### 4.2 Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Химия белков. ОК-1; ОПК-3	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, pH и электролитов на стабильность белков в растворе. Методы разделения белков и получения в чистом виде.	4
2	Ферменты. Витамины. ОПК-3	Формирование представлений о строении и функциях ферментов и витаминов в организме человека	Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Классификация, строение и биологическая роль витаминов. Понятие об авитаминозах.	4
3	Биологическое окисление. Обмен и биологическая роль углеводов. ПК-24	Изучение механизма выработки энергии в клетке. Формирование представлений об основных направлениях обмена и биологической роли углеводов в организме человека.	Основные принципы выработки энергии в клетке. Структура и функционирование дыхательной цепи. Анаэробный путь окисления глюкозы. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Аэробный путь окисления глюкозы. Энергетическая ценность окисления глюкозы. Пентозофосфатный и уронатный пути окисления глюкозы.	6
4	Химия и обмен	Рассмотрение свойств	Пищевые источники липидов для	4

	липидов. ПК-24	липидов и путей их обмена в организме человека.	человека. Роль желчи в переваривании липидов в кишечнике Образование хиломикронов и других липопротеинов крови. Бета окисление жирных кислот. Энергетическая ценность окисления жиров	
5	Обмен белков и нуклеиновых кислот. ПК-24	Формирование полного представления об обмене белков и аминокислот в организме человека. Ознакомление со строением, синтезом и функциями нуклеиновых кислот.	Продукты питания, содержащие белки. Пути превращения аминокислот. Биосинтез белка. Образование аммиака. Пути обезвреживания аммиака. Распад нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Синтез нуклеотидов в клетке. Биосинтез ДНК и РНК.	8
6	Регуляция обмена веществ. ПК-24	Демонстрация регуляции обмена веществ на различных уровнях организации живых организмов.	Регуляция метаболизма на клеточном, межклеточном, межорганном уровнях Строение и механизм действия гормонов вырабатываемых эндокринными железами.	4
	Всего часов			30

#### 4.3 Тематический план практических занятий.

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
1	Химия белков ОК-1 ОПК-3 ПК-24	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, pH и электролитов на стабильность белков в растворе.	химическую природу и роль основных белковых биомолекул,	Читать и анализировать результаты протеинограммы и электрофорграммы.	21
2	Ферменты Витамины. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Формирование представления о строении и функциях ферментов и витаминов в организме человека.	Химическое строение ферментов и витаминов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Биологическая роль витаминов для человека.	химическую природу и роль ферментов и витаминов; химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне при нарушении ферментативного катализа и при недостатке витаминов.	Определять активность ферментов в биологических жидкостях, выявлять места изменений биохимических процессов при патологии	9
3	Биологическое окисление. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Изучение механизма выработки энергии.	Механизм выработки энергии в клетке. Структура и функционирование дыхательной цепи митохондрий.	основы биоэнергетики клетки; механизм окислительного фосфорилирования в митохондриях.	По показателям крови оценивать состояние окислительных процессов в организме.	6
4	Обмен и биологическая роль углеводов. ОК-1	Формирование представлений об основных направлениях и биологической роли обмена	Анаэробный и аэробный пути окисления глюкозы Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты Пентозофосфатный и уратный пути	Магистральные пути метаболизма углеводов; биохимического анализа заболеваний; информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при	Определять продукты метаболизма энергетического и углеводного обмена в биологических жидкостях	9

	ОПК-3 ПК-24	углеводов в организме человека	окисления глюкозы	некоторых патологических состояниях (сахарный диабет)	выявлять места изменений биохимических процессов при патологии	
5	Химия и обмен липидов ОК-1 ОПК-3 ПК-24	. Рассмотрение свойств липидов и путей 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. Бета окисление жирных кислот. Окисление глицерина. Энергетическая ценность окисления жиров	химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления, процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма липидов, основные нарушения метаболизма в организме человека; оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях	Определять продукты метаболизма липидного обмена в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии	9
6	Обмен белков и нуклеиновых кислот ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Формирование представлений об обмене белков в организме человека. Ознакомление со строением и функциями нуклеиновых кислот.	Переваривание белков в кишечнике. Пути превращения аминокислот. Образование и обезвреживание аммиака. Распад нуклеиновых кислот. Расщепление нуклеотидов в клетке. Синтез нуклеотидов. Биосинтез ДНК и РНК.	магистральные пути метаболизма белков, аминокислот и нуклеиновых кислот. принципы биохимического анализа белкового и нуклеинового обмена.	Определять продукты метаболизма разных белков в биологических жидкостях, выявлять места изменений биохимических процессов при патологии	18
	Всего часов					72

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

Тема	Самостоятельная работа			
	Форма	Цель и задачи	Методическое и материально-техническое обеспечение	Часы
Химия белков ОК-1 ОПК-3 ПК-24	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: ВГМА, 2015. – 100с.	8
Ферменты. Витамины. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления о строении и функциях ферментов и витаминов 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:	3

			ВГМА, 2015. – 100с.	
Биологическое окисление. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Изучение механизма выработки энергии. Рассмотрение путей обмена углеводов.	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: ВГМА, 2015. – 100с.	<b>3</b>
Обмен и биологическая роль углеводов. ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Рассмотрение свойств липидов и пути их обмена 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: ВГМА, 2015. – 100с.	<b>6</b>
Химия и обмен липидов ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме..	Формирование целостного представления об обмене белков, хромопротеинов и минеральных веществ 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: ВГМА, 2015. – 100с.	<b>6</b>
Обмен белков и нуклеиновых кислот ОК-1 ОПК-3 ПК-24	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме..	Изучение процессов регуляции метаболизма в тканях организма.	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: ВГМА, 2015. – 100с.	<b>8</b>
Всего часов				<b>51</b>

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

Темы/разделы дисциплины	Количество часов (сумма)	компетенции			
		ОК-1	ОПК-3	ПК-24	Общее кол-во компетенций (Σ)
Тема 1	25	+	+	+	3
Тема 2	13	+	+	+	3
Тема 3	21	+	+	+	3
Тема 4	13	+	+	+	3
Тема 5	26	+	+	+	3
Тема 6	4	+	+	+	3
<b>Итого</b>	<b>102</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Группа образовательных технологий	Образовательная технология	Область применения
Технологии поддерживающего обучения (традиционного обучения)	объяснительно-иллюстративное обучение	лекции, практические занятия, лабораторный практикум
	разноуровневое обучение	практические занятия
	модульное обучение	практические занятия, лабораторный практикум
Технологии развивающего обучения	проблемное обучение	лекции, практические занятия, лабораторный практикум
	развитие критического мышления студентов	решение ситуационных задач
	учебная дискуссия	аудиторные и внеаудиторные занятия (встречи с учеными из ВГУ, ВГИФК; 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
	физико-математическое моделирование	лабораторный практикум, СНО
Личностно ориентированные технологии обучения	модульно-рейтинговая система	практические занятия, лабораторный практикум
	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  
 Биохимия мышц

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ.

### Вопросы по биологической химии

для промежуточной аттестации студентов 2-го курса медико-профилактического факультета

(компетенции ОК-1, ОПК-3; ПК-24)

1. Строение и свойства аминокислот. Роль первичной структуры в строении и свойствах белков ОК-1, ОПК-3.
2. Факторы устойчивости белков в растворе. Растворимость белков. Денатурация и высаливание. Методы разделения белков сыворотки крови ОК-1, ОПК-3, ПК-24.
3. Конформация белковых молекул. Типы внутримолекулярных связей в белках ОК-1, ОПК-3.

4. Строение аминокислот, участвующих в образовании связей внутри молекул белков. Роль пространственной организации полипептидной цепи в образовании активных центров рецепторов и ферментов ОК-1, ОПК-3.

5. Конформационные изменения при функционировании белков. Механизм изменения конформации у белков - ферментов и миозина ОК-1, ОПК-3.

6. Третичная и четвертичная структуры белков. Примеры. Кооперативные изменения в молекулах белков, имеющих четвертичную структуру (гемоглобин, аллостерические ферменты). Биологическое значение ОК-1, ОПК-3.

7. Биологические функции белков. Роль небелковых компонентов (углеводов, витаминов, металлов и др.), примеры ОК-1, ОПК-3, ПК-24.

8. Особенности строения и свойства гликопротеинов, протеогликанов и фосфопротеинов. Роль в организме ОК-1, ОПК-3.

9. Особенности строения и свойства хромопротеинов. Строение и свойства гемоглобина. Биологическая роль ОК-1, ОПК-3.

10. Строение и роль простых белков в организме. Примеры ОК-1, ОПК-3.

11. Строение и свойства ферментов (активный центр, специфичность действия) ОК-1, ОПК-3.

12. Роль функциональных групп аминокислот в катализе. Влияние pH, температуры, активаторов, ингибиторов на активность ферментов ОК-1, ОПК-3.

13. Проферменты. Изоферменты. Примеры. Методы определения изоферментов. Диагностическое значение ОК-1, ОПК-3.

14. Механизм действия ферментов. Роль кофермента в химической реакции. Примеры ОК-1, ОПК-3.

15. Синтез коферментов из витаминов. Примеры ОК-1, ОПК-3.

16. Кинетика ферментативных реакций, влияние концентрации субстрата и продуктов реакции ОК-1, ОПК-3.

17. Методы измерения активности ферментов. Использование ферментов в медицинской практике ОК-1, ОПК-3, ПК-24.

18. Характеристика оксидоредуктаз. Примеры реакций, катализируемые оксидоредуктазами ОК-1, ОПК-3.

19. Характеристика трансфераз. Примеры реакций, катализируемые трансферазами ОК-1, ОПК-34.

20. Характеристика гидролаз. Примеры реакций, катализируемые гидролазами ОК-1, ОПК-3.

21. Характеристика лиаз и изомераз. Примеры реакций, катализируемые этими ферментами ОК-1, ОПК-3.

22. Характеристика лигаз (синтеаз). Примеры реакций, катализируемые этими ферментами ОК-1, ОПК-3.

23. Регуляция активности ферментов: фосфорилирование – дефосфорилирование. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Примеры ОК-1, ОПК-3, ПК-24.

24. Изостерический механизм регуляции активности ферментов ОК-1, ОПК-3.

25. Аллостерический механизм регуляции активности ферментов ОК-1, ОПК-3.

26. Биохимические механизмы активирования витаминов в организме человека ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

27. Строение и биологическая роль витамина А. Признаки авитаминоза. Участие в обмене веществ. Профилактика заболевания ОПК-3; ПК-24.

28. Строение и биологическая роль витамина Е. Признаки авитаминоза. Участие в обмене веществ. Профилактика заболевания ОПК-3; ПК-24.

29. Строение и биологическая роль витамина Д. Признаки авитаминоза. Участие в обмене веществ. Профилактика заболевания ОПК-3; ПК-24.

30. Строение и биологическая роль витамина К. Признаки авитаминоза. Участие в обмене веществ. Профилактика заболевания ОПК-3; ПК-24.

31. Строение макроэргических соединений. Роль креатинфосфата и нуклеотидтрифосфатов в энергетике клетки ОПК-3; ПК-24.
32. Значение водорода в энергетике клетки. Примеры дегидрогеназных реакций ОПК-3; ПК-24.
33. Строение кофермента НАД. Примеры участия этого кофермента в реакциях. Природные источники витамина РР, как предшественника НАД. Описание авитаминоза РР ОПК-3; ПК-24.
34. Примеры реакций, катализируемые ФАД и ФМН содержащими ферментами. Природные источники витамина В<sub>2</sub>, как предшественники ФМН и ФАД. Описание авитаминоза В<sub>2</sub>. ОПК-3; ПК-24
35. Расположение дыхательных ферментов во внутренней мембране митохондрий. Направление движения протонов и электронов по дыхательной цепи. Свойства цитохромоксидазы ОПК-3; ПК-24.
36. Использование электрохимического потенциала для синтеза АТФ на внутренней мембране митохондрий с помощью АТФ-синтетазы ОПК-3; ПК-24.
37. Понятие о дыхательном контроле. Значение этого механизма в энергетике живого организма ОПК-3; ПК-24.
38. Разобщители окислительного фосфорилирования. Механизм действия тироксина. Участие в терморегуляции организма "бурого жира" ОПК-3; ПК-24.
39. Способы переноса энергии в клетках. Роль мембранного потенциала и фосфокреатина ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
40. Цикл трикарбоновых кислот, как основной источник водорода для дыхательной цепи митохондрий. Реакции синтеза лимонной и изолимонной кислот ОПК-3; ПК-24.
41. Образование оксоглутаровой, сукцинил-КоА и янтарной кислот в цикле трикарбоновых кислот. Пункты образования НАДН<sub>2</sub> и ФАДН<sub>2</sub> в реакциях цикла Кребса ОПК-3; ПК-24.
42. Образование фумаровой, яблочной и щавелевоуксусной кислот в цикле Кребса. Энергетическая ценность цикла трикарбоновых кислот ОПК-3; ПК-24.
43. Характеристика углеводов, используемых человеком для питания. Превращение углеводов в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания углеводов в кишечнике, взаимные превращения углеводов в энтероцитах ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
44. Синтез и распад гликогена. Регуляция активности фосфорилазы и гликогенсинтетазы.
45. Аэробный путь распада глюкозы, биологическое значение ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
46. Анаэробный путь окисления глюкозы (гликолиз). Биологическое значение ОПК-3; ПК-24.
47. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Роль витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, пантотеновой и липоевой кислот ОПК-3; ПК-24.
48. Проявления недостаточности витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР. Профилактика заболеваний ОПК-3; ПК-24.
49. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его биологическое значение. Связь с обменом липидов. Примеры реакций ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
50. Уронатный путь обмена глюкозы. Биологическая роль ОПК-3; ПК-24.
51. Использование УДФ-глюкуроновой кислоты для обезвреживания ядовитых веществ и синтеза полисахаридов соединительной и костной ткани. Примеры реакций ОПК-3; ПК-24.
52. Характеристика липидов, используемых человеком для питания. Превращения липидов в желудочно-кишечном тракте. Строение и роль желчных кислот ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
53. Ферментативный гидролиз триацилглицеридов, фосфолипидов и эфиров холестерина в кишечнике. Механизм всасывания продуктов гидролиза липидов в кишечнике ОПК-3; ПК-24.
54. Строение и роль желчи в пищеварении липидов. Место синтеза и проникновение в кровь хиломикронов ОПК-3; ПК-24.

55. Транспорт липидов в крови. Особенности строения, состава и функций разных липопротеинов. Диагностическая ценность ОПК-3; ПК-24.
56. Бета-окисление высших жирных кислот ОПК-3; ПК-24.
57. Роль карнитина в транспорте жирной кислоты в матрикс митохондрий. Энергетическая ценность бета-окисления на примере стеариновой кислоты ОПК-3; ПК-24.
58. Биосинтез жирных кислот. Роль витамина биотина и пантотеновой кислоты. Признаки авитаминоза ОПК-3; ПК-24.
59. Биосинтез фосфолипидов. Строение мембран клеток. Белковые компоненты мембран и их биологическая роль ОПК-3; ПК-24.
60. Пероксидное окисление липидов мембран клеток. Иницирующие факторы. Строение и свойства природного антиоксиданта - витамина Е ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
61. Строение и роль холестерина в организме. Транспорт в крови. Гиперхолестеринемия. Понятие об атеросклерозе ОПК-3; ПК-24.
62. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Роль витаминов В<sub>12</sub>, фолиевой кислоты, серина, метионина и холина в предупреждении жировой инфильтрации печени ОПК-3; ПК-24.
63. Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Образование заменимых аминокислот в организме, примеры. Источники белка и нормы его в питании ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
64. Механизм биосинтеза белка в клетке. Активация аминокислот и присоединение к т-РНК с помощью АРС-аз. Образование иницирующего комплекса ОПК-3; ПК-24.
65. Функционирование рибосом и последовательность реакций при синтезе полипептидной цепи ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
66. Биологический код. Участие т-РНК и м-РНК в процессе биосинтеза белка. Механизм терминации. Окончательное формирование функционально активного белка. Ингибиторы биосинтеза белка ОПК-3; ПК-24.
67. Трансаминирование аминокислот. Строение и механизм действия аминотрансфераз ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
68. Биологическое значение процесса трансаминирования. Роль витамина В<sub>6</sub>. Признаки авитаминоза. Диагностическое значение определения активности АсАТ и АлАТ в медицине ОПК-3; ПК-24.
69. Окислительное дезаминирование аминокислот. Механизм и биологическое значение ОПК-3; ПК-24.
70. Примеры реакций, сопровождающихся образованием аммиака. Обезвреживание аммиака с помощью глутаминовой кислоты ОПК-3; ПК-24.
71. Биосинтез мочевины. Диагностическое значение определения мочевины в крови и моче ОПК-3; ПК-24.
72. Роль серина и метионина в образовании одноуглеродных групп и реакциях метилирования. Участие В<sub>12</sub> и фолиевой кислоты в этих процессах. Примеры ОПК-3; ПК-24.
73. Примеры реакций, протекающих с использованием метильных радикалов. Признаки недостаточности витамина В<sub>12</sub> и фолиевой кислоты ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
74. Участие тирозина в синтезе тироксина. Влияние Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> на пролиферацию и биоэнергетические процессы клеток. Изменения в обмене веществ при недостаточности или избыточности секреции тироксина ОПК-3; ПК-24.
75. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биологически активных аминов: гистамина, серотонина, ГАМК, адреналина и норадреналина. Роль биогенных аминов в регуляции метаболизма и физиологического состояния организма ОПК-3; ПК-24.
76. Первичная и надмолекулярные структуры ДНК. Химические основы правила комплементарности. Репликация ДНК ОК-1, ОПК-3; ПК-24.
77. Регуляция активности генов по типу индукции и репрессии. Биологическое значение ОПК-3; ПК-24.

78. Причины и механизмы повреждений ДНК. Исправление повреждений ДНК ОПК-3; ПК-24.

79. Первичная и вторичная структуры РНК. Типы РНК, строение, локализация в клетке, функции. Биосинтез РНК (транскрипция) ОПК-3; ПК-24.

80. Схемы распада и биосинтеза пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового кольца. Концентрация мочевой кислоты крови ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

81. Схемы распада и биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

82. Содержание и роль воды в организме. Потребность организма в воде. Пути выведения воды из организма. Регуляция гормонами. Несахарный диабет ОПК-3; ПК-24.

83. Содержание и роль ионов натрия и калия в обмене веществ клетки. Регуляция содержания электролитов гормонами /альдостероном, натрий-уретическим гормоном, простагландинами/ ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

84. Роль ионов кальция, фосфора и магния в обмене веществ организма человека. Кальций крови, регуляция его концентрации гормонами ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

85. Обмен кальция и фосфора в организме. Превращения в желудочно-кишечном тракте. Витамин D: строение и регуляция обмена кальция. Кальций - связывающие белки и их биологическая роль ОПК-3; ПК-24.

86. Обмен железа и меди в организме. Всасывание, транспорт, биологическая роль ОПК-3; ПК-24.

87. Мембрано - цитозольные механизмы регуляции обменных процессов в клетке. Строение и биологическая роль цАМФ, цГМФ и протеинкиназ ОПК-3; ПК-24.

88. Центральные эндокринные железы человека (гипоталамус, гипофиз, эпифиз). Особенности строения и механизм действия гормонов, вырабатываемых этими железами. Нарушение гормональной регуляции ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

89. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен углеводов в организме. Нарушения гормональной регуляции ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

90. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен липидов. Нарушения гормональной регуляции ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

91. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен белков в организме. Нарушение гормональной регуляции ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

92. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на процессы выработки энергии в клетках. Нарушение гормональной регуляции ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

93. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на минеральный обмен и воды в организме. Нарушение гормональной регуляции ОК-1, ОПК-3; ПК-24.

## ОБРАЗЦЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

### Билет №1

1. Характеристика белков сыворотки крови. Методы измерения концентрации и построения калибровочной кривой.
2. Понятие о водородном показателе. Три уровня поддержания pH в организме человека.
3. Особенности строения костной ткани. Структура и процесс формирования кости. Факторы, влияющие на метаболизм костной ткани.

### Билет №2

1. Свойства и классификация ферментов. Их характеристика и биологическая роль.
2. Методы получения желудочного сока. Способы стимуляции секреции. Внутрижелудочная pH-метрия.
3. Химический состав мочи. Диагностическое значение.

Билет №3

1. Регуляция концентрации глюкозы в крови. Методы определения глюкозы в крови.

1.2. Исследование кислотообразующей и ферментной функций желудка.

3. Химический состав и свойства соединительной ткани.

Критерии оценивания устного опроса

отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Показавший всесторонние знания теоретических основ биохимии, пользуясь сведениями не только из лекций, учебников, но и дополнительного материала, рекомендованного кафедрой. Формульная часть ответа представлена в полном объеме и без ошибок.	Достаточно в полном объеме изложен материал по каждому предложенному вопросу в пределах учебника и прослушанных лекций. Допускаются незначительные неточности, которые при встрече преподавателя быстро исправляются студентом; Незначительные ошибки в формульной части ответа допускаются только при написании сложных формул. Биохимические превращения написаны полностью, при этом допускаются ошибки отдельных промежуточных реакций. При уточняющих вопросах студент обязан самостоятельно найти и исправить ошибку.	Объем ответа не менее 50% основного учебного материала по биохимии. Ответы сопровождаются демонстрацией схем, рисунков, а также наиболее важными формулами биохимических процессов. Возможны серьезные погрешности в ответе, которые с помощью наводящих вопросов преподавателя исправляются.	Обнаруживаются глубокие пробелы в знаниях основного материала Программы по биохимии, усвоившему менее 50% учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при ответе. При этом отсутствуют необходимые знания для коррекции ошибок, несмотря на наводящие вопросы преподавателя.

Тестовые задания закрытой формы промежуточного контроля (ТЗПК)

Для входного контроля (ВК)	1. В сыворотке крови преобладает фракция: 1) альфа-1-глобулинов 2) альфа-2-глобулинов 3) бета-глобулинов 4) гамма-глобулинов 5) альбуминов
	2. Витамины обладают лечебным действием, поскольку они: 1) взаимодействуют с гормонами 2) способствуют лучшей растворимости фермента в воде 3) проявляют свойства неорганических катализаторов 4) препятствуют процессу денатурации белка-фермента 5) входят в состав активного центра ферментов.
	3. Содержание глюкозы в крови у здорового человека составляет ммоль/л: 1) 1,2 ± 1,1 2) 4,4 ± 1,1 3) 10,0 ± 1,1 4) 20,0 ± 1,1 5) 30,0 ± 1,1
	4. Аммиак обезвреживается в: 1) цикле Кребса 2) цикле мочевины 3) ходе синтеза креатина 4) реакции трансаминирования аланина 5) реакции трансаминирования аспартата
	5. Ионы железа входят в состав 1) трансферина 2) пепсина 3) трипсина

	<p>4) амилазы 5) пептидазы</p> <p>6. Соляная кислота в желудочном соке</p> <p>1) способствует всасыванию липидов 2) разрушает липиды 3) стимулирует синтез лактатдегидрогеназы 4) активирует АлАТ в стенке желудка 5) обладает бактерицидным действием</p>									
<p>Для текущего контроля (ТК) ОК-1, ОПК-3; ПК-24</p>	<p><i>Задача 1</i> Одним из показателей наличия внутреннего кровотечения является уменьшение концентрации гемоглобина крови. Каким способом можно определить его количество? Почему опасно резкое снижение гемоглобина крови?</p>									
	<p><i>Задача 2</i> Какие реактивы потребуются для обнаружения в сыворотке крови фермента малаат:НАД-оксидоредуктазы (дегидрогеназы яблочной кислоты)? Напишите уравнение реакции.</p>									
	<p><i>Задача 3</i> Установлено, что скорейшему заживлению операционной раны способствует введение глюкозы с инсулином. При этом отмечается возрастание скорости обмена нуклеиновых кислот, значительно быстрее образуется послеоперационный рубец. В чем состоит лечебный эффект инсулина и глюкозы? Ответ поясните с помощью схем.</p>									
	<p><i>Задача 4</i> Больной длительно страдает желчнокаменной болезнью, периодически сопровождающейся затруднениями выделения желчи. В последнее время у него появились сухость кожи и склер глаз, кровотечения из десен. Объясните эти явления.</p>									
	<p><i>Задача 5.</i> В больницу поступил больной с жалобами на сильную мышечную слабость и признаками сердечной недостаточности. Обычные методы лечения оказались неэффективными. Биопсия мышцы предплечья (изъятие кусочка ткани) показала, что клетки содержат очень мало карнитина. Почему отсутствие карнитина нарушило функцию мышц? Почему наиболее чувствительным оказался миокард?</p>									
	<p><i>Задача 6</i> При сахарном диабете усиливается синтез холестерина и возрастает риск заболевания атеросклерозом. Объясните молекулярные причины усиленного образования холестерина при недостатке инсулина. Ответ дайте в виде химических реакций.</p>									
	<p><i>Задача 7</i> Содержание липидов крови у пациента составило:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr><td>триацилглицерины</td><td>- 0,8 ммоль/л</td></tr> <tr><td>бета-липопротеины</td><td>- 7,6 ммоль/л</td></tr> <tr><td>общий холестерин</td><td>- 8,8 ммоль/л</td></tr> <tr><td>связанный холестерин</td><td>- 2,0 ммоль/л</td></tr> <tr><td>фосфолипиды</td><td>- 1,8 ммоль/л</td></tr> </table> <p>Дайте заключение по результатам анализа. Как можно воздействовать на обмен углеводов и липидов, чтобы нормализовать биохимические показатели?</p>	триацилглицерины	- 0,8 ммоль/л	бета-липопротеины	- 7,6 ммоль/л	общий холестерин	- 8,8 ммоль/л	связанный холестерин	- 2,0 ммоль/л	фосфолипиды
триацилглицерины	- 0,8 ммоль/л									
бета-липопротеины	- 7,6 ммоль/л									
общий холестерин	- 8,8 ммоль/л									
связанный холестерин	- 2,0 ммоль/л									
фосфолипиды	- 1,8 ммоль/л									
<p><i>Задача 8</i> В клинику поступил больной с признаками недостаточной функции печени. В изъятием с помощью иглы кусочке (биопсия) отмечено переполнение цитоплазмы клеток жиром. Какое заболевание у больного? Изменение каких биохимических показателей крови наиболее характерно для такой болезни?</p>										
<p><i>Задача 9</i> При титровании желудочного сока установлены следующие показатели: количество свободной соляной кислоты равно 30 ммоль/л, связанной соляной кислоты - 15 ммоль/л. Общая кислотность равна 50 ммоль/л. Имеются ли отклонения от нормы?</p>										
<p>Для промежуточного контроля ВК ОК-1, ОПК-3; ПК-24</p>	<p>1 При надпеченочной (гемолитической) желтухе больше всего повышается активность:</p> <p>1) щелочной фосфатазы 2) АЛАТ 3) амилазы 4) креатинфосфокиназы (МВ-фракция) 5) лактатдегидрогеназы</p>									
	<p>2 Повышение уровня мочевины в крови происходит при заболевании:</p> <p>1) суставов 2) желудка 3) легких 4) почек 5) печени</p>									
	<p>3 Повышение уровня сиаловой кислоты в крови происходит при заболевании:</p> <p>1) суставов</p>									

	2) желудка 3) легких 4) почек 5) печени
	4 При печеночной желтухе повышается в крови содержание: 1) альбумина 2) мочевины 3) преимущественно связанного (прямого) билирубина 4) преимущественно свободного (непрямого) билирубина 5) одновременно связанного (прямого) и свободного (непрямого) билирубина
	5 Повышенный синтез ацетоновых тел наблюдается при нарушении функционирования: 1) цикла Кребса 2) цикла мочевины 3) синтеза белка 4) синтеза холестерина 5) синтеза билирубина
	6 Активность фермента креатинфосфокиназы (МВ фракция) в крови повышается при 1) гемолизе эритроцитов 2) авитаминозе 3) заболевании печени 4) ацидозе 5) заболевании сердца
	7 Повышение активности АлАТ в крови при воспалении печени происходит в результате 1) улучшения синтеза фермента 2) разрушения гепатоцитов 3) нарушения работы сердца 4) заболевания почек 5) улучшения качества переваривания белков в желудке

### Критерий оценивания тестовых заданий закрытой формы промежуточного контроля (ТЗПК)

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Количество положительных ответов свыше 91% от представленных заданий.	Количество положительных ответов от 81% до 90% от представленных заданий.	Количество положительных ответов от 70% до 80% от представленных заданий.	Количество положительных ответов ниже 69% от представленных заданий.

### Тестовые задания открытой формы промежуточного контроля (ТЗПК)

(компетенции ОПК-3; ПК 24).

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 .....

6. При гемолитической желтухе в крови увеличивается уровень ..... билирубина.

7. При недостатке витамина С нарушается синтез белка ..... в соединительной тканях.

8. Противоположным действием по отношению к глюкагону обладает гормон .....
9. Фосфокреатин в сердце обладает способностью поддерживать постоянный уровень ..... в клетке.
10. Инициатором сокращения миофибрилл сердца является .....

**Критерии оценивания тестовых заданий открытой формы промежуточного контроля (ТЗПК)**

Критерий/ оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Наличие правильных ответов на ситуационную задачу	Ситуационная задача решена с пояснением в виде схемы, рисунка, формул и т.д. При этом студент должен показать умение анализировать ситуацию, правильно обосновать свое заключение;	Ситуационная задача решена без обоснования правильного ответа. Основной причиной снижения оценки на "хорошо" является недостаточное биохимическое обоснование задачи, отсутствие схемы и формул, объясняющих механизм протекания процесса в рассматриваемой ситуации;	Ситуационная задача решена с помощью наводящих вопросов преподавателя..	Попытка решения задачи не удалась, даже с помощью наводящих вопросов преподавателя.
Полнота и логичность изложения ответов	Достаточно высокая во всех ответах.	Достаточная в 2/3 ответах.	Большинство (2/3) ответов краткие, неразвернутые.	Ответы краткие неразвернутые, «случайные»

**Темы рефератов:**

**Тема: Химия и свойства белков сыворотки крови.**

1. Роль альбумина крови в жизнедеятельности организма.
2. Особенности строения и биологическая роль глобулиновой фракции крови.
3. Валентные возможности железа. Особенности встраивания катиона железа в гемовую часть гемоглобина.
4. Белки, содержащие металлы. Биологическая роль.
5. Механизм комплементарного взаимодействия нуклеотидов двух цепей ДНК.
6. Причина изменения устойчивости белков крови при ацидозе.
7. Методика определения концентрации метгемоглобина в крови людей.
8. Серповидноклеточный гемоглобин. Особенности строения и его свойства.
9. Происхождение разнообразия антител

**Тема: Ферменты**

1. Влияние pH среды на заряд ионогенных аминокислот (лиз, арг, гис, глут, асп.) и в изменение свойств активного центра ферментов.
2. Методы определения активности ферментов в медицинской практике.
3. 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. Механизм гипергликемии при стрессовом состоянии организма. Биологический смысл этого явления.
4. Наследственные нарушения обмена углеводов»

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

1. Нарушения липидного обмена при холестазе.
2. Молекулярная организация мембраны клетки.
3. Лабораторные методы определения липопротеинов крови.
4. Факторы риска «жирового перерождения печени»
5. Факторы риска развития атеросклероза.
6. Биохимическая оценка появления в крови «кетонных тел».

### **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. Комплексная лабораторная диагностика желтух.
5. Возрастная динамика белковых фракций. Эмбриоспецифические белки – роль в диагностике опухолевых образований.
6. Динамика уровня остаточного азота и азотсодержащих компонентов крови в постнатальный период.
7. Технология рекомбинантных ДНК
8. 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.

### **Требования к оценке знаний студентов по биологической химии на экзамене, итоговых и практических занятиях**

Требования составлены согласно «Положения о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в Воронежском государственном медицинском университете им. Н.Н. Бурденко» (приказ ректора ФГБОУ ВО ВГМУ им.Н.Н. Бурденко Минздрава России от 29.10.15 № 825).

**Оценки «ОТЛИЧНО»** заслуживает студент, обнаруживший всесторонние знания (более 85%) теоретических основ биохимии. При этом студент обязан показать глубокие знания в пределах Программы дисциплины, пользуясь сведениями не только из лекций, учебников, но и дополнительного материала, рекомендованного кафедрой.

Формульная часть ответа должна быть представлена в полном объеме и без ошибок. Ситуационная задача должна быть решена с пояснением в виде схемы, рисунка, формул и т.д. При этом студент должен показать умение анализировать ситуацию, правильно обосновать свое заключение;

На экзамене студент должен отлично знать биохимические константы крови, мочи, желудочного сока. Уметь объяснить важность того или иного биохимического анализа в оценке характера протекания биохимических процессов в организме человека.

При использовании тестов остаточного уровня знаний студент должен набирать не менее 91% правильных ответов. После ответа на экзамене суммарная оценка набранных баллов должна превышать 84 рейтинговых балла.

**Оценка «ХОРОШО»** ставится в том случае, когда студент в достаточно полном объеме изложил материал по каждому предложенному вопросу. При этом студент обязан показать хорошие знания в пределах учебника и прослушанных лекций. Допускаются незначительные неточности, которые при встречном вопросе преподавателя быстро исправляются самим студентом;

Для получения хорошей оценки студент обязан продемонстрировать формульную часть ответа. Ошибки допускаются только при написании сложных формул (НАД, ФАД, РНК, ДНК, жирорастворимых витаминов, стероидов, гема). Биохимические превращения должны быть написаны полностью, при этом допускаются ошибки отдельных промежуточных реакций. При встречных уточняющих вопросах преподавателя студент обязан самостоятельно найти и исправить ошибку;

На экзамене студент должен, знать все биохимические константы биологических жидкостей организма человека. Допускаются две ошибки в ответах, которые тут же исправляются при уточняющих вопросах экзаменатора.

При использовании тестов остаточного уровня знания студент должен набирать не менее 81% правильных ответов. После ответа на экзамене суммарная оценка набранных баллов должна быть 70 - 84 рейтинговых балла.

**Оценки «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** заслуживает студент, обнаруживший знание не менее 50% основного учебного материала по биохимии и знакомый с основной учебной литературой. В ответах студент обязан раскрыть в виде общих схем, рисунков, а также наиболее важных формул основные биохимические процессы протекающие в организме человека.

Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим серьезные погрешности в ответе. Однако он должен иметь необходимые знания для коррекции ошибок, используя наводящие вопросы преподавателя. Для получения удовлетворительной оценки необходимо также правильно решить ситуационную задачу, т.е. дать верный ответ в устной форме.

При использовании тестов остаточного уровня знаний студент должен набирать не менее 70% правильных ответов. После ответа на экзамене суммарная оценка набранных баллов должна быть 55 -69 рейтинговых балла.

**Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** выставляется студенту, обнаружившему глубокие пробелы в знаниях основного материала Программы по биохимии, усвоившему менее 50% учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при ответе. При этом он не имеет необходимых знаний для коррекции ошибок, несмотря на наводящие вопросы преподавателя.

Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение в вузе без дополнительных занятий по биохимии. При использовании тестов остаточного уровня знаний студент набирает менее 69% правильных ответов. После ответа на экзамене суммарная оценка набранных баллов у него ниже 55 рейтинговых баллов.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР–МЕД, 2015. – 768 с.
2. Берёзов Т.Т. Биологическая химия /Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М.: Медицина, 2008. – 528 с.
3. Алабовский В.В. Ситуационные задачи по биохимии с комментарием: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 92 с.
4. Алабовский В.В. и др. Подсказки решения ситуационных задач по биохимии: учебно-методическое пособие / В.В. Алабовский и др. – Воронеж: ВГМА, 2016. – 100с.

### **Дополнительная литература**

1. Ленинджер А. Основы биохимии: 1 т. / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. – 369 с.
2. Скулачев В.П. Трансформация энергии в биомембранах / В.П. Скулачев. – М.: Наука, 1992. – 203 с.
3. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии / Ю.Б. Филиппович. – М.: Высшая школа, 1993. – 512 с.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (Studmedlib.ru)

## 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. Биохимические механизмы злокачественной трансформации клеток
11. Мутации, энзимопатии.
12. Обмен нуклеиновых кислот.
13. Обмен хромопротеинов. Желтухи.
14. Минеральный обмен.
15. Регуляция обмена веществ.
16. Биохимия крови.
17. Биохимия почек.
20. Биохимия печени.
21. Биохимия мышц.
22. КОС
23. Биохимия соединительной ткани.
24. Биохимия нервной ткани и ликвора
25. 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.