

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.08.2023 12:05:23  
Уникальный программный идентификатор:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

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

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Утверждаю  
Декан лечебного факультета  
д.м.н. О.Н. Красноручкая  
07 июня 2022г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ: БИОХИМИЯ**

**для специальности 31.05.01 – «Лечебное дело»**

форма обучения: очная  
факультет: лечебный  
курс: 1,2  
семестр: 2,3

лекции: 12 часов  
Экзамен (третий семестр): 9 часов

Практические занятия: 85 часов  
Самостоятельная работа: 74 часа

**Всего часов: 180 (5 ЗЕТ)**

Воронеж  
2022г.

Рабочая программа по дисциплине «Биохимия» составлена на основании ФГОС ВО для специальности 31.05.01 «Лечебное дело» (приказ № 988 от 12 августа 2020 г.) в соответствии с профессиональным стандартом «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)» (приказ № 293н от 21 марта 2017г).

Рецензенты:

Заведующий кафедрой патологической физиологии ФГБОУ ВО ВГМУ им.

Н.Н. Бурденко Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор  
В.И. Болотских

Заведующая кафедрой фармакологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н.  
Бурденко Минздрава России, доктор медицинских наук Т.А. Бережнова

Программа одобрена на заседании ЦМК ВГМУ им. Н.Н. Бурденко по координации преподавания по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» протокол №5 от 07 июня 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины биохимия 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

Учебная дисциплина «Биохимия» относится к блоку Б1.0.10. базовой части образовательной программы высшего образования по направлению «Лечебное дело»; изучается во втором и третьем семестре.

Для изучения биохимии необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: биоорганическая химия, биология, биофизика.

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

3.1. В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 1. Знать:

- теоретические основы абстрактного мышления, анализа и синтеза в медицинской практике;
- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;
- строение и функции наиболее важных химических соединений;
- метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ

### 2. Уметь:

- выделять главные аспекты проблем медицины;
- прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;
- читать протеинограмму и объяснить причины различий;
- трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови.

### 3. Владеть:

- информацией о наиболее значимых проблемах в медицинской практике;

- навыками оценки состояния здоровья человека, применяя для этого знания по биохимии;
- навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека.

3.2. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 <i>УК 1.</i> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации); ИД-2 <i>УК 1.</i> Рассматривает и предлагает возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки; ИД-3 <i>УК 1.</i> Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных; ИД-4 <i>УК 1.</i> Определяет и оценивает риски (последствия) возможных решений поставленной задачи. ИД-5 <i>УК 1.</i> Принимает стратегическое решение проблемных ситуаций.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций
Здоровый образ жизни	ОПК-3. Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним.	ИД-1 <i>ОПК-3</i> Ориентируется в положениях нормативных актов, регулирующих принципы борьбы с допингом, процедуре допинг-контроля, правовых последствиях применения допинга, способах защиты прав спортсмена. ИД-2 <i>ОПК-3</i> Анализирует биохимические, физико-химические и молекулярнобиологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов, определяя основные принципы течения биохимических процессов при приеме запрещенных препаратов; ИД-3 <i>ОПК-3</i> Определяет и реализует формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий. ИД-4 <i>ОПК-3</i> Планирует и осуществляет наглядную демонстрацию

		антидопинговой программы с учетом целевой аудитории
Этиология и патогенез	ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 <i>ОПК-5</i> Определяет и анализирует морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека. ИД-2 <i>ОПК-5</i> Учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при составлении плана обследования и лечения

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	*Р – промежуточный контроль; Э* – промежуточная аттестация
1	Строение и биологическая роль простых и сложных белков. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	2		2	8	8	Р1 (4 неделя); Э (3 семестр)
2	Ферменты, витамины. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	2		4	10	12	Р2 (9 неделя); Э (3 семестр)
3	Биологическое окисление. Строение и обмен углеводов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	2		2	16	17	Р3 (17 неделя); Э (3 семестр)
4	Химия и обмен липидов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	3			15	12	Р4 (5 неделя); Э (3 семестр)
5	Обмен белков и аминокислот. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	3		2	12	8	Р5 (9 неделя); Э (3 семестр)
6	Обмен нуклеиновых кислот и хромопротеинов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	3		2	24	17	Р6 (13 неделя); Э (3 семестр)
	Всего часов			12	85	74	Промежуточная аттестация (3 семестр) 9 часов

\*Р – контрольное (зачетное) занятие, формирующее текущий рейтинг по дисциплине; включает в себя: тестовый контроль, решение ситуационной задачи, устный опрос. \*Э – промежуточная аттестация (экзамен), включает собеседование по экзаменационному билету, решение ситуационной задачи, чтение биохимических анализов крови, желудочного сока и мочи.

#### 4.2. Тематический план лекций

Лекции проводятся дистанционно с размещением на платформе Moodle.

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Строение и биологическая роль простых и сложных белков. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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, витамины. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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. Строение и обмен углеводов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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.	2
4	Обмен белков и аминокислот. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	Формирование полного представления об обмене белков и аминокислот в организме человека.	Продукты питания, содержащие белки. Пути превращения аминокислот. Биосинтез белка. Образование аммиака. Пути обезвреживания аммиака. Синтез и распад гема.	2
5	Обмен нуклеиновых кислот и хромопротеинов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	Ознакомление со строением, синтезом и функциями нуклеиновых кислот.	Распад нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Синтез нуклеотидов в клетке. Биосинтез ДНК и РНК.	2
	Всего часов			12

#### 4.3. Тематический план практических занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
1	Строение и биологическая роль простых и сложных	Формирование целостного представления о строении и физико-химических	Химическая природа и свойства простых и сложных белков. Факторы, обеспечивающие стабильность белков в растворе. Влияние температуры, рН и	химическую природу и роль основных белковых биомолекул,	Читать и анализировать результаты протеинограммы и электрофореграммы.	8

	ых белков Р 1	свойствах различных белков организма человека. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	электролитов на стабильность белков в растворе.			
2	Ферменты Витамины. Р 2	Формирование представлений о строении и функциях ферментов и витаминов в организме человека. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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	10
3	Биологическое окисление. Строение и обмен углеводов. Р 3	Изучение механизма выработки энергии. Формирование представлений об основных направлениях и биологической роли обмена углеводов в организме человека. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	Механизм выработки энергии в клетке. Структура и функционирование дыхательной цепи. Анаэробный и аэробный пути окисления глюкозы Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты Пентозофосфатный и уронатный пути окисления глюкозы.	основы биоэнергетики клетки; магистральные пути метаболизма углеводов; биохимического анализа заболеваний; информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет)	Определять продукты метаболизма энергетического и углеводного обмена в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии	16
4	Химия и обмен липидов Р 4	Рассмотрение свойств липидов и путей их обмена в организме человека. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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.	15



5	Обмен белков, и аминокислот Р 5	Формирование представлений об обмене белков в организме человека. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	Состав и свойства желудочного сока. Переваривание белков в кишечнике. Пути превращения аминокислот. Образование и обезвреживание аммиака.	магистральные пути метаболизма белков, аминокислот и принципы биохимического анализа белков.	Определять продукты метаболизма разных белков в биологических жидкостях.	12
6	Обмен нуклеиновых кислот и хромопротеинов Р 6	Ознакомление со строением синтезом и функциями нуклеиновых кислот. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	Распад нуклеиновых кислот. Расщепление нуклеотидов в клетке. Синтез нуклеотидов. Биосинтез ДНК и РНК. Билирубины крови.	Особенности нуклеинового обмена. Причины нарушения обмена хромопротеинов, методы диагностики желтух.	Уметь по показателям крови оценивать обмен нуклеиновых кислот в организме человека.	24
Всего часов						85

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

Тема	Самостоятельная работа			Часы
	Форма	Цель и задачи	Методическое и материально-техническое обеспечение	
Строение и биологическая роль простых и сложных белков УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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. – в 2-х частях – Воронеж: ВГМУ, 2020. – 114 с. Тестовые задания на платформе Moodle.	8
Ферменты Витамины. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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. – в 2-х частях – Воронеж: ВГМУ, 2020. – 114 с. Тестовые задания на платформе Moodle.	12
Биологическое	Решение и	Изучение	Ситуационные задачи по	17

окисление. Строение и обмен углеводов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	механизма выработки энергии. Рассмотрение путей обмена углеводов.	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. – в 2-х частях – Воронеж: ВГМУ, 2020. – 114 с. Тестовые задания на платформе Moodle.	
Химия и обмен липидов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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. – в 2-х частях – Воронеж: ВГМУ, 2020. – 114 с. Тестовые задания на платформе Moodle.	12
Обмен белков, и аминокислот. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	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. – в 2-х частях – Воронеж: ВГМУ, 2020. – 114 с. Тестовые задания на платформе Moodle.	8
Обмен нуклеиновых кислот и хромопротеинов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме..	Формирование целостного представления об обмене 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. – в 2-х частях – Воронеж: ВГМУ, 2020. – 114 с. Тестовые задания на платформе Moodle.	17
Всего часов				74

**4.5. Матрица соотнесения тем/ разделов учебной дисциплины и формируемых в них УК и ОПК**

Темы/разделы дисциплины	Количество часов (сумма)	компетенции			
		УК-1	ОПК-3	ОПК-5	Общее кол-во компетенций ( $\Sigma$ )
Тема 1	10	+	+	+	3
Тема 2	14	+	+	+	3
Тема 3	18	+	+	+	3
Тема 4	15	+	+	+	3
Тема 5	14	+	+	+	3
Тема 6	26	+	+	+	3
<b>Итого</b>	<b>97</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	

## 5. 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 БИОХИМИИ.**

### **Вопросы для промежуточной аттестации студентов 2 курса лечебного факультета по биохимии**

Компетенции: УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

1. Строение и свойства аминокислот. Роль первичной структуры в строении и свойствах белков. Факторы устойчивости белков в растворе. Растворимость белков. Денатурация, высаливание. Методы разделения белков сыворотки крови. УК-1; ОПК-5.

2. Конформация белковых молекул. Типы внутримолекулярных связей в белках. Строение аминокислот, участвующих в образовании связей внутри молекул белков. Роль пространственной организации полипептидной цепи в образовании активных центров рецепторов и ферментов. УК-1; ОПК-5.

3. Третичная и четвертичная структуры белков. Примеры. Кооперативные изменения в молекулах белков, имеющих четвертичную структуру (гемоглобин, аллостерические ферменты). Биологическое значение. УК-1; ОПК-5.

4. Биологические функции белков. Роль небелковых компонентов (углеводов, витаминов, металлов и др.), примеры. УК-1; ОПК-5.

5. Особенности строения и свойства гликопротеинов, протеогликанов и фосфопротеинов. Роль в организме. УК-1; ОПК-5.

6. Особенности строения и свойства хромопротеинов. Строение и свойства гемоглобина. Биологическая роль. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

7. Строение и роль простых белков в организме. Примеры. УК-1; ОПК-5.

8. Строение и свойства ферментов (активный центр, специфичность действия, роль функциональных групп аминокислот в катализе, влияние рН, температуры, активаторов, ингибиторов. УК-1; ОПК-5.

9. Проферменты. Изоферменты. Примеры. Методы определения изоферментов. Диагностическое значение. УК-1; ОПК-5.

10. Механизм действия ферментов. Роль кофермента в химической реакции. Примеры. УК-1; ОПК-5.

11. Синтез коферментов из витаминов. Примеры. УК-1; ОПК-5.

12. Кинетика ферментативных реакций, влияние концентрации субстрата и продуктов реакции. Способы измерения активности фермента, показатели активности и единицы измерения активности ферментов. Константа Михаэлиса. УК-1; ОПК-5.

13. Использование ферментов в медицинской практике. Методы измерения активности ферментов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

14. Классификация ферментов. Примеры катализируемых реакций разными классами ферментов. УК-1; ОПК-5.

15. Регуляция активности ферментов: аллостерический и изостерический механизмы регуляции, фосфорилирование–дефосфорилирование белка-фермента, молекулярная модификация. Примеры. Биологическое значение регуляции активности ферментов. УК-1; ОПК-5.

16. Строение и биологическая роль витаминов А и Е. Гиповитаминозы. Участие в обмене веществ. Природные источники витаминов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

17. Биохимические механизмы активирования витаминов в организме человека. УК-1; ОПК-5.

18. Макроэргические соединения. Роль креатинфосфата и нуклеотидтрифосфатов в энергетике клетки. Перенос энергии в клетках. УК-1; ОПК-5.

19. Значение водорода в энергетике клетки. Примеры дегидрогеназных реакций. УК-1; ОПК-5.
20. Строение кофермента НАД. Примеры участия этого кофермента в реакциях. Природные источники витамина РР, как предшественника НАД. Описание авитаминоза РР. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
21. Примеры реакций, катализируемые ФАД и ФМН содержащими ферментами. Природные источники витамина В<sub>2</sub>, как предшественника ФМН и ФАД. Описание авитаминоза В<sub>2</sub>. УК-1; ОПК-5.
22. 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. УК-1; ОПК-5.
23. Использование электрохимического потенциала для синтеза АТФ на внутренней мембране митохондрий. Строение АТФ-синтетазы. Понятие о дыхательном контроле. Значение этого механизма в энергетике живого организма. УК-1; ОПК-5.
24. Разобшители окислительного фосфорилирования. Механизм действия. Природные разобшители. Участие в терморегуляции организма "бурого жира". УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
25. Способы переноса энергии в клетках. Роль мембранного потенциала и фосфокреатина. Понятие о митохондриальных болезнях. УК-1; ОПК-5.
26. Цикл трикарбоновых кислот, как основной источник водорода для дыхательной цепи митохондрий. Связь цикла с ферментами тканевого дыхания. УК-1; ОПК-5.
27. Характеристика углеводов, используемых человеком для питания. Превращение углеводов в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания углеводов в кишечнике, взаимные превращения углеводов в энтероцитах. УК-1; ОПК-5.
28. Синтез и распад гликогена. Регуляция активности фосфоорилазы и гликогенсинтетазы. Гликогенозы. УК-1; ОПК-5.
29. Аэробный путь распада глюкозы, его регуляция и биологическое значение. УК-1; ОПК-5.
30. Анаэробный путь окисления глюкозы (гликолиз). Биологическое значение. УК-1; ОПК-5.
31. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Роль витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, пантотеновой и липоевой кислот. Основные симптомы недостаточности этих витаминов. Источники и суточная потребность. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
32. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его биологическое значение. Связь с обменом липидов. Примеры реакций. УК-1; ОПК-5.
33. Связь пентозофосфатного пути окисления глюкозы с синтезом нуклеотидов и обезвреживающей функцией печени. Методы биохимической оценки. УК-1; ОПК-5.
34. Уронатный путь обмена глюкозы. Использование УДФ-глюкуроновой кислоты для обезвреживания ядовитых веществ и синтеза полисахаридов соединительной и костной ткани. Примеры реакций. УК-1; ОПК-5.
35. Характеристика липидов, используемых человеком для питания. Превращения липидов в желудочно-кишечном тракте. Строение и роль желчных кислот. УК-1; ОПК-5.
36. Ферментативный гидролиз триацилглицеридов, фосфолипидов и эфиров холестерина в кишечнике. Механизм всасывания продуктов гидролиза липидов в кишечнике. Строение и роль желчи в пищеварении липидов. Хиломикроны крови. УК-1; ОПК-5.
37. Транспорт липидов в крови. Содержание у здорового человека. Особенности строения, состава и функций разных липопротеинов. Диагностическая ценность. Понятие о "факторах риска". УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
38. Окисление высших жирных кислот. Роль карнитина в транспорте жирной кислоты в матрикс митохондрий. Энергетическая ценность бета-окисления на примере стеариновой кислоты. УК-1; ОПК-5.
39. Биосинтез жирных кислот. Роль витамина биотина и пантотеновой кислоты. Признаки авитаминоза. УК-1; ОПК-5.

40. Биосинтез фосфолипидов. Строение липосом и мембран клеток. Гликокалекс. Белковые компоненты мембран и их биологическая роль. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
41. Пероксидное окисление липидов мембран клеток. Иницирующие факторы. Строение и свойства антиоксидантов. Биохимическая оценка антиоксидантной системы. ОПК-9; ПК-5
42. Кетоновые тела крови, причины кетонемии и кетонурии. Методы определения кетоновых тел в моче, диагностическое значение. УК-1; ОПК-5.
43. Роль холестерина в организме. Биосинтез холестерина. Транспорт в крови. Гиперхолестеринемия. Понятие об атеросклерозе. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
44. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Роль витаминов В<sub>12</sub>, фолиевой кислоты, серина, метионина и холина в предупреждении жировой инфильтрации печени. УК-1; ОПК-5.
45. Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Образование заменимых аминокислот в организме, примеры. Источники белка и нормы его в питании. Парэнтеральное питание. УК-1; ОПК-5.
46. Химический состав желудочного сока. Особенности образования ферментов и соляной кислоты в стенке желудка у детей и взрослых. Связь с КОС организма. УК-1; ОПК-5.
47. Показатели кислотности желудочного сока, способы определения. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Нарушения кислотообразования. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
48. Переваривание белков в кишечнике. Механизм всасывания аминокислот в кишечной стенке. Причины, вызывающие нарушения переваривания белков и всасывания аминокислот. УК-1; ОПК-5.
49. Превращения аминокислот в кишечнике под влиянием ферментов бактерий. Обезвреживание образующихся токсических веществ в печени. УК-1; ОПК-5.
50. Биохимические механизмы инактивации токсических веществ в печени. Диагностическая ценность определения индикана в моче. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
51. Микросомальное окисление. Примеры. Роль цитохрома р-450 и НАДФН в реакциях гидроксилирования. Лабораторная оценка активности этой системы. УК-1; ОПК-5.
52. Механизм биосинтеза белка в клетке. Активация аминокислот и присоединение к т-РНК с помощью АРС-аз. Образование иницирующего комплекса. Ферменты рибосом. УК-1; ОПК-5.
53. Функционирование рибосом и последовательность реакций при синтезе полипептидной цепи УК-1; ОПК-5.
54. Биологический код. Участие т-РНК и м-РНК в процессе биосинтеза белка. Механизм терминации. Окончательное формирование функционально активного белка. Ингибиторы биосинтеза белка. УК-1; ОПК-5.
55. Трансаминирование аминокислот. Строение и механизм действия аминотрансфераз. Биологическое значение процесса трансаминирования. Роль витамина В<sub>6</sub>. Признаки авитаминоза. Диагностическое значение определения активности АсАТ и АлАТ в медицине. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
56. Окислительное дезаминирование аминокислот. Механизм и биологическое значение. Связь процесса трансаминирования с окислительным дезаминированием аминокислот. УК-1; ОПК-5.
57. Примеры реакций, сопровождающихся образованием аммиака. Обезвреживание аммиака с помощью глутаминовой кислоты. УК-1; ОПК-5.
58. Образование и обезвреживание аммиака. Биосинтез мочевины. Содержание мочевины в крови и величина суточного ее выделения с мочой. Диагностическое значение определения мочевины в крови и моче. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
59. Роль серина и метионина в образовании одноуглеродных групп и реакциях трансметилирования. Участие В<sub>12</sub> и фолиевой кислоты в этих процессах. Примеры. УК-1; ОПК-5.
60. Примеры реакций, протекающих с использованием метильных радикалов. Признаки недостаточности витамина В<sub>12</sub> и фолиевой кислоты. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

61. Обмен фенилаланина и тирозина. Использование тирозина для синтеза катехоламинов и тироксина. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина. УК-1; ОПК-5.
62. 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. УК-1; ОПК-5.
63. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биологически активных аминов: гистамина, серотонина, ГАМК, адреналина и норадреналина. Роль биогенных аминов в регуляции метаболизма и физиологического состояния организма. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
64. Взаимосвязь обмена жиров, аминокислот и углеводов. Примеры реакций. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
65. Первичная и надмолекулярные структуры ДНК. Химические основы правила комплементарности. Репликация ДНК. УК-1; ОПК-5.
66. Регуляция активности генов по типу индукции и репрессии. Биологическое значение. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
67. Причины и механизмы повреждений ДНК. Исправление повреждений ДНК. УК-1; ОПК-5.
68. Полиморфизм и видовая специфичность белков. Мутации. Причины и механизм. Наследственные протеинопатии: гемоглинопатии, энзимопатии. Генная инженерия. УК-1; ОПК-5.
69. Первичная и вторичная структуры РНК. Типы РНК, строение, локализация в клетке, функции. Биосинтез РНК (транскрипция). Строение рибосом и полирибосом. Понятие об альтернативном сплайсинге. УК-1; ОПК-5.
70. Дифференцировка клеток в онтогенезе. Строение и механизм действия факторов роста на клетку. Механизмы блокировки генов. Регуляция по типу индукции и репрессии генов. УК-1; ОПК-5.
71. Протоонкогены. Биологическая роль. Онкогены и онкобелки. Механизм злокачественного перерождения клеток. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
72. Распад и биосинтез пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового кольца. Концентрация мочевой кислоты крови. Гиперурикемия и подагра. УК-1; ОПК-5.
73. Распад и биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Механизм метилирования нуклеотидов. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
74. Превращения хромопротеинов пищи в желудочно-кишечном тракте. Механизм биосинтеза порфиринов и гема в организме. Нарушения синтеза гема. УК-1; ОПК-5.
75. Распад гемоглобина. Строение и образование билирубина. Обезвреживание в печени. Пути выведения билирубина и других желчных пигментов. УК-1; ОПК-5.
76. Билирубины сыворотки крови. Уробилиноген. Характеристика, содержание, методы определения и диагностическая ценность. УК-1; ОПК-5.
77. Желтухи. Методы биохимической диагностики. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
78. Особенности состава крови и мочи при гемолитической желтухе. УК-1; ОПК-5.
79. Особенности состава крови и мочи при печеночной желтухе. УК-1; ОПК-5.
80. Особенности состава крови и мочи при подпеченочной (механической) желтухе. УК-1; ОПК-5.
81. Содержание и роль воды в организме. Потребность организма в воде. Пути выведения воды из организма. Регуляция гормонами. Несахарный диабет. Ренин- ангиотензиновая система. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.
82. Содержание и роль ионов натрия и калия в обмене веществ клетки. Регуляция содержания электролитов гормонами /альдостероном, натрий-уретическим гормоном, простагландинами. УК-1; ОПК-5.
83. Роль ионов кальция, фосфора и магния в обмене веществ организма человека. Кальций крови, регуляция его концентрации. Пути поступления и способы удаления кальция из клеток. УК-1; ОПК-5.



84. Обмен кальция и фосфора в организме. Превращения в желудочно-кишечном тракте. Пути выведения. Витамин D: строение и регуляция обмена кальция. Кальций - связывающие белки и их биологическая роль. Гипо- и гиперкальциемия: причины возникновения и последствия. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

85. Обмен железа и меди в организме. Всасывание, транспорт, биологическая роль. Биохимическая оценка недостаточности железа и меди в организме. УК-1; ОПК-5.

86. Внутриклеточная локализация обменных процессов. Строение и функция биомембран. Мембранные белки и гликокалекс. Причины повреждения мембран. Обмен цитоплазматическим веществом между соседними клетками. УК-1; ОПК-5.

87. Регуляция количества ферментов в клетках. Индукция и репрессия генов. Роль этих процессов в механизме дифференцировки клеток. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

88. Мембрано - цитозольные механизмы регуляции обменных процессов в клетке. Строение и биологическая роль цАМФ, цГМФ и протеинкиназ. УК-1; ОПК-5.

89. Центральные эндокринные железы человека (гипоталамус, гипофиз, эпифиз). Особенности строения и механизм действия этих гормонов. Нарушение гормональной регуляции. УК-1; ОПК-5.

90. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен углеводов в организме. Нарушения гормональной регуляции. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

91. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен липидов. Нарушения гормональной регуляции. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

92. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен белков в организме. Нарушение гормональной регуляции. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

93. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на процессы выработки энергии в клетках. Нарушение гормональной регуляции. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

95. Белки крови. Характеристика, биологическая роль и методы исследования. Использование в диагностике заболеваний. УК-1; ОПК-5.

96. Ферменты крови. Классификация. Отдельные представители. Использование в диагностике и оценки качества лечения. Примеры. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

97. Биохимические механизмы поддержания кислотно-щелочного равновесия в крови. Регуляция pH внутри клеток, во внеклеточной среде, а также почками и легкими. Буферные системы крови. Механизм действия. УК-1; ОПК-5.

98. Показатели КОС крови. Изменения показателей при ацидозе и алкалозе. УК-1; ОПК-3; ОПК-5.

**ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ  
ПО БИОХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА**

Билет №1

1. Особенности строения и свойства гликопротеинов, протеогликанов и фосфопротеинов. Роль в организме.
2. Ферментативный гидролиз триацилглицеридов, фосфолипидов и эфиров холестерина в кишечнике. Механизм всасывания продуктов гидролиза липидов в кишечнике. Строение и роль желчи в пищеварении липидов. Хиломикроны крови.
3. Протоонкогены. Биологическая роль. Онкогены и онкобелки. Механизм злокачественного перерождения клеток.

Билет №2

1. Классификация ферментов. Примеры катализируемых реакций разными классами ферментов.
2. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Роль витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, пантотеновой и липоевой кислот. Основные симптомы недостаточности этих витаминов. Источники и суточная потребность.
3. Особенности состава крови и мочи при гемолитической желтухе.

Билет №3

1. Третичная и четвертичная структуры белков. Примеры. Кооперативные изменения в молекулах белков, имеющих четвертичную структуру (гемоглобин, аллостерические ферменты). Биологическое значение.
2. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его биологическое значение. Связь с обменом липидов. Примеры реакций.
3. Мембрано - цитозольные механизмы регуляции обменных процессов в клетке. Строение и биологическая роль цАМФ, цГМФ и протеинкиназ.

## Тестовые задания закрытой формы промежуточного контроля (ТЗПК) по биохимии

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны (знать, уметь, владеть – указывается для каждой компетенции)		
		знать	уметь	владеть
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	теоретические основы абстрактного мышления, анализа и синтеза в медицинской практике	выделять главные аспекты проблем медицины	информацией о наиболее значимых проблемах в медицинской практике

1. Гликокалекс обладает свойством:
  - 1) клея
  - 2) информации
  - 3) защиты
  - 4) отталкивания
  - 5) магнита
2. Митохондрии в клетке выполняют роль:
  - 1) доноров гормонов
  - 2) акцепторов металлов
  - 3) электростанций
  - 4) депо воды
  - 5) источника жиров
3. Катепсины (очистители крови) необходимы для:
  - 1) выработки энергии
  - 2) генераторы гормонов
  - 3) депо воды
  - 4) удаления лишних белков
  - 5) синтеза белков
4. Углеводная энергетика мозга зависит от
  - 1) уровня глюкозы крови
  - 2) уровня аминокислот крови
  - 3) уровня белков крови
  - 4) уровня липидов крови
  - 5) уровня пепсина крови
5. Утомление мышцы возникает при увеличении в ней уровня
  - 1) уровня глюкозы
  - 2) уровня аминокислот
  - 3) уровня белков
  - 4) уровня липидов
  - 5) уровня лактата

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны (знать, уметь, владеть – указывается для каждой компетенции)		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	Способность к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним	физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; строение и функции наиболее важных химических соединений.	прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.	владеть навыками оценки состояния здоровья человека, применяя для этого знания по биохимии.

1. Два гетероатома входят в состав молекулы:
  - 1) пурина
  - 2) имидазола
  - 3) пиримидина
  - 4) пиридина
  - 5) тиазола
2. Щелочную среду в водном растворе создает аминокислота
  - 1) аланин
  - 2) глицин
  - 3) лизин
  - 4) цистеин
  - 5) валин
3. Продуктом взаимодействия глицерина с фосфорной кислотой является:
  - 1) фосфолипид
  - 2) простой эфир
  - 3) сложный эфир
  - 4) ангидрид фосфорной кислоты
  - 5) фосфоглицериновый альдегид
4. В основе образования циклической формы глюкозы является реакция получения
  - 1) простого эфира
  - 2) сложного эфира
  - 3) полуацетала
  - 4) полукетала
  - 5) дисахарида
5. Название “азотистое основание” получило из-за того, что
  - 1) в молекуле имеются аминогруппы
  - 2) является главным компонентом нуклеотида
  - 3) входит в состав только нуклеиновых кислот
  - 4) является продуктом взаимодействия гетероцикла и азотной кислоты
  - 5) обладает основным свойством

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны (знать, уметь, владеть – указывается для каждой компетенции)		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	Способность оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	знать метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ	пользоваться читать протеинограмму и объяснить причины различий; трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови	навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека. физическим, химическим и биологическим оборудованием

1. Промежуточным продуктом цикла Кребса является:
  - 1) пировиноградная кислота
  - 2) молочная кислота
  - 3) фосфоглицериновый альдегид
  - 4) глюкозо-6-фосфат
  - 5) яблочная кислота

2. Амилаза расщепляет:
  - 1) полисахариды
  - 2) белки
  - 3) пептиды
  - 4) триацилглицериды
  - 5) фосфолипиды
3. При недостатке витамина С происходит нарушение синтеза:
  - 1) альбуминов
  - 2) глобулинов
  - 3) миозина
  - 4) церулоплазмينا
  - 5) коллагена
4. Стимулирует синтез жиров витамин:
  - 1) В<sub>1</sub>
  - 2) В<sub>2</sub>
  - 3) С
  - 4) Н
  - 5) В<sub>6</sub>
5. Молекула витамина А обладает:
  - 1) цис-транс- изомерией
  - 2) изомерией углеродной цепи
  - 3) оптической изомерией
  - 4) изомерией положения спиртовой группы
  - 5) кето-енольной изомерией

### **Ситуационные задачи для промежуточной аттестации студентов по биохимии**

компетенции УК-1, ОПК-5

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 .....

компетенции УК-1, ОПК-5

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.

Анализы химического состава крови мочи и желудочного сока  
(компетенции УК-7; ОПК-5)

Анализ №1.

Дайте оценку анализу мочи:

объем 3.8 л/сут,

пл. 1,008

белок отриц,

сахар положит.,

кетоновые тела отриц.

Анализ № 2.

Дайте оценку анализу крови:

pH 7.33

p CO<sub>2</sub> 18 мм рт ст

ВВ= 32 мм/л,

ВЕ= - 17 мм/л.

Анализ № 3.

Дайте оценку анализу желудочного сока:

Общая кислотность – 110 ТЕ

Общая НСІ - 80 ТЕ

Свободная НСІ - 70 ТЕ

Связанная НСІ - 10 ТЕ

### **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. 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 pH 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**

### **Литература**

1. 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.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 22.09.2021г.)
2. Биохимия : руководство к практическим занятиям / Н. Н. Чернов, Т. Т. Березов, С. С. Буробина [и др.]. ; под редакцией Н. Н. Чернова. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2009. – 240 с. – ISBN 978–5–9704–1287–9. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 22.09.2021г.)
3. Зубаиров, Д. М. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии : учебное пособие для вузов / Д. М. Зубаиров. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2005. – 392 с. – ISBN 5–9704–0007–6 – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970400076.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 22.09.2021г.)
4. Клиническая биохимия : учебное пособие / под редакцией В. А. Ткачука. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2008. – 264 с. – ISBN 978–5–9704–0733–2. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 22.09.2021г.)

### **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.

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

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (Studmedlib.ru) <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x>  
1.



## 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.
20. КОС

## 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.