

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко  
Минздрава России

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета  
Д.м.н. А.А. Березнова Т.А. Березнова  
“ 31 ” 08 2017г.

### Рабочая программа

по биологической химии  
для специальности 33.05.01 (Фармация)  
форма обучения очная  
факультет фармацевтический  
кафедра биохимии  
курс 3  
семестр 5, 6

Лекции	пятый семестр	18 часов
	шестой семестр	18 часов
Экзамен	шестой семестр	36 часов

Лабораторные занятия		
	пятый семестр	54 часа
	шестой семестр	30 часов

Самостоятельная работа:	60 часов
Всего часов	216 часов

Воронеж 2017

**Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия»** для направления подготовки специальности 33.05.01 «Фармация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для специальности 33.05.01 «Фармация» (Министерство образования и науки Российской Федерации, приказ № 1037 от 11 августа 2016 г) и профессионального стандарта «Провизор» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №91н от 09 марта 2016 года).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры БИОХИМИИ  
«07» июня 2017, протокол № 13

Заведующий кафедрой биохимии ВГМУ им. Н.И. Бурденко  
профессор \_\_\_\_\_ В.В. Алабовский

Рецензенты:

Место работы	Занимаемая должность	Инициалы, фамилия
БУЗ ВО ВОКБ №1	Заместитель главного врача по медицинской части	О.В. Золотухин
ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, кафедра фармацевтической химии и фармацевтической технологии	Заведующая кафедрой, доктор химических наук	Л. В. Рудакова

Программа одобрена на заседании ЦМК ВГМУ им. Н.Н. Бурденко по координации преподавания специальности «Фармация»  
20 июня 2017 г, протокол №5.

## 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 организма человека, о механизмах биотрансформации лекарств, их действия на обменные процессы.
3. Воспитание навыков выполнения простейших аналитических приемов в биохимии.

### Задачи дисциплины

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

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Биологическая химия» относится к блоку Б1.Б.20. базовой части образовательной программы высшего образования по направлению «Фармация»; изучается в 5 и 6 семестрах.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, биология, физиология с основами анатомии человека, микробиология.

### Общая и 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.

### 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.

Изучение биологической химии предусматривает повышение качества подготовки обучающихся для обеспечения базисных знаний и умений, необходимых для достижения поставленных целей обучения по дисциплинам: фармакология, клиническая фармакология, фармацевтическая химия, токсикологическая химия.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: о социально-значимых проблемах в области фармации; химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, основные нарушения метаболизма в организме человека; основы биоэнергетики клетки; сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний; некоторые приемы оценки качества лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.

2. Уметь: выделять главные аспекты социально-значимых проблем фармации; оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек сердца; определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме; выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.

3. Владеть: информацией о социально-значимых проблемах в фармацевтической практике; информацией о морфофункциональных, физиологических состояниях организме человека в норме и при патологии; некоторыми методами измерения количества веществ в крови и биологических жидкостях.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
Общекультурные компетенции (ОК)		
<b>Знать:</b> о социально-значимых проблемах в области фармации.	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1

<p><b>Уметь:</b> выделять главные аспекты социально-значимых проблем фармации.</p> <p><b>Владеть:</b> информацией о социально-значимых проблемах в фармацевтической практике.</p>		
<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p>		
<p><b>Знать:</b> химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, основные нарушения метаболизма в организме человека; основы биоэнергетики клетки; сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек сердца).</p> <p><b>Владеть:</b> информацией о морфофункциональных, физиологических состояниях организма человека в норме и при патологии.</p>	<p>способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-8</p>
<p>Профессиональные компетенции (ПК)</p>		
<p><b>Знать:</b> некоторые приемы оценки качества лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.</p> <p><b>Уметь:</b> определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме; выявлять места изменений биохимических процессов при</p>	<p>способностью к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов</p>	<p>ПК-10</p>

патологии <b>Владеть:</b> некоторыми методами измерения количества веществ в крови и биологических жидкостях.		
--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	Введение в биохимию. Химия белков. ОК-1;ОПК-8, ПК-10	5		4	15	9	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
2	Ферменты. Витамины. ОК-1;ОПК-8, ПК-10	5		6	12	9	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
3	Биологическое окисление. Обмен и биологическая роль углеводов. ОК-1;ОПК-8, ПК-10	5		6	12	9	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
4	Химия и обмен липидов. ОК-1;ОПК-8, ПК-10	5		2	12	9	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
5	Обмен белков ОК-1;ОПК-8, ПК-10	6		4	9	6	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
6	Обмен нуклеиновых кислот и хромопротеинов. ОК-1;ОПК-8, ПК-10	6		4	9	6	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.

7	Минеральный обмен. ОК-1;ОПК-8, ПК-10	6		2	3	6	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
8	Регуляция обмена веществ. Гормоны. ОК-1;ОПК-8, ПК-10	6		8	12	6	Тесты. Ситуационные задачи. Устный опрос.
	Всего часов			36	84	60	Экзамен (6 семестр) 36 часов

#### 4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Предмет и задачи биохимии. Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков.	Формирование целостного представления о строении и физико-химических свойствах различных белков организма человека.	Химическая природа и свойства простых и сложных белков. Факторы, обеспечивающие стабильность белков в растворе. Влияние температуры, рН и электролитов на стабильность белков в растворе. Методы разделения белков и получения в чистом виде.	6
2	Строение и свойства ферментов. Витамины.	Формирование целостного представления о строении и функциях ферментов в организме человека Формирование целостного представления о строении и функциях водорастворимых витаминов.	Химическое строение ферментов. Взаимодействие ферментов с субстратами. Факторы, влияющие на активность ферментов. Применение ферментов в медицине. Классификация, строение и биологическая роль жирорастворимых витаминов. Строение и биологическая роль витамина В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, биотина, пантотеновой кислоты, В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , фолиевой кислоты, витамина С.	6
3	Цикл трикарбоновых кислот. Механизм окислительного фосфорилирования.	Изучение механизма выработки энергии.	Основные принципы выработки энергии в клетке. Структура и функционирование дыхательной цепи. Строение и работа АТФ-синтетазы	4
4	Обмен углеводов.	Формирование целостного представления об основных направлениях и биологической роли обмена углеводов в организме человека.	Анаэробный путь окисления глюкозы. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты Аэробный путь окисления глюкозы. Энергетическая ценность окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы Уронатный путь окисления глюкозы.	4
5	Обмен липидов.	Рассмотрение	Пищевые источники липидов для	2

		свойств липидов и пути их обмена в организме человека.	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	
6	Обмен белков.	Формирование целостного представления об обмене белков и аминокислот в организме человека.	Продукты питания, содержащие белки Состав и свойства желудочного сока. Переваривание белков в кишечнике. Пути превращения аминокислот. Декарбоксилирование Дезаминирование Трансаминирование Образование аммиака Пути обезвреживания аммиака. (синтез мочевины).	4
7	Обмен нуклеиновых кислот.	Ознакомление со строением синтезом и функциями нуклеиновых кислот.	Нуклеиновые вещества в продуктах питания. Распад нуклеиновых кислот в кишечнике. Расщепление нуклеотидов в клетке. Синтез нуклеотидов в клетке. Биосинтез ДНК. Процесс транскрипции. Процессинг РНК	2
8	Обмен хромопротеинов.	Формирование представлений о строении и функциях хромопротеинов.	Характеристика хромопротеинов. Биосинтез порфиринов и гема. Распад гемоглобина в клетка РЭС. Свойства свободного и связанного билирубина. Процесс конъюгации свободного билирубина. Виды желтух. Особенности обмена билирубина при различных видах желтух.	2
9	Обмен минеральных веществ.	Изучить особенности обмена минеральных веществ в организме.	Классификация минеральных веществ, необходимых для жизнедеятельности человека. Участие в обмене веществ калия, натрия, кальция, железа, меди и цинка.	2
10.	Регуляция обмена веществ.	Изучить особенности строения и свойств гормонов, их биологическую роль в организме.	Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов. Химическая природа гормонов гипофиза и их влияние на обмен веществ. Гормоны щитовидной железы. Паратгормон. Влияние на обмен веществ. Химическая	4

			природа инсулина. Влияние глюкагона на обмен веществ. Гормоны коры надпочечников. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Влияние на обмен веществ	
	Всего часов			<b>36</b>

#### 4.3. Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
<b>1</b>	Предмет и задачи биохимии. Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков.	Формирование целостного представления о строении и физико-химических свойствах различных белков организма человека.	Химическая природа и свойства простых и сложных белков. Факторы, обеспечивающие стабильность белков в растворе. Влияние температуры, рН и электролитов на стабильность белков в растворе. Методы разделения белков и получения в чистом виде.	химическую природу и роль основных биомолекул	Определять по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	<b>15</b>
<b>2</b>	Строение и свойства ферментов. Витамины.	Формирование целостного представления о строении и функциях ферментов в организме человека. Формирование целостного представления о строении и функциях водорастворимых витаминов.	Химическое строение ферментов. Взаимодействие ферментов с субстратами. Факторы, влияющие на активность ферментов. Применение ферментов в медицине. Классификация строения и биологическая роль жирорастворимых витаминов. Строение и биологическая роль витамина В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, биотина,	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 по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	<b>12</b>

			пантотеновой кислоты, В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , фолиевой кислоты, витамина С.			
3	Цикл трикарбоновых кислот. Механизм окислительного фосфорилирования.	Изучение механизма выработки энергии.	Основные принципы выработки энергии в клетке. Структура и функционирование дыхательной цепи. Строение и работа АТФ-синтетазы	химические явления, процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; основы биоэнергетики клетки;	Определять по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	3
4	Обмен углеводов.	Формирование целостного представления об основных направлениях и биологической роли обмена углеводов в организме человека.	Анаэробный путь окисления глюкозы. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Аэробный путь окисления глюкозы. Энергетическая ценность окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Уронатный путь окисления глюкозы.	химические явления, процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма углеводов; основные нарушения метаболизма в организме человека; принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний; оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет)	Определять по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	9
5	Обмен липидов	Рассмотрение свойств липидов и пути их обмена в организме человека.	Пищевые источники липидов для человека. Роль желчи в переваривании липидов. Переваривание	химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления, процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути	Определять по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места	15

			<p>липидов в кишечнике          Образование хиломикронов и других липопротеинов крови. Бета окисление жирных кислот. Окисление глицерина          Энергетическая ценность окисления жиров</p>	<p>метаболизма липидов, основные нарушения метаболизма в организме человека; принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний; оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях.</p>	<p>изменений биохимических процессов при патологии.</p>	
6	Обмен белков	<p>Формирование целостного представления об обмене белков и аминокислот в организме человека.</p>	<p>Продукты питания, содержащие белки          Состав и свойства желудочного сока.          Переваривание белков в кишечнике. Пути превращения аминокислот.          Декарбоксилирование.          Дезаминирование          Трансаминирование          Образование аммиака. Пути обезвреживания аммиака (синтез мочевины).</p>	<p>химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления, процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, основные нарушения метаболизма в организме человека; принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний; оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях.</p>	<p>Определять по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.</p>	6
7	Обмен нуклеиновых кислот	<p>Ознакомление со строением синтезом и</p>	<p>Нуклеиновые вещества в продуктах питания.</p>	<p>химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления, процессы,</p>	<p>Определять по содержанию продуктов метаболизма в</p>	6

		функциями нуклеиновых кислот.	Распад нуклеиновых кислот в кишечнике. Расщепление нуклеотидов в клетке. Синтез нуклеотидов в клетке. Биосинтез ДНК. Процесс транскрипции. Процессинг РНК	протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма нуклеиновых кислот, основные нарушения метаболизма в организме человека; сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний	биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	
<b>8</b>	Обмен хромопротеинов	Формирование представлений о строении и функциях хромопротеинов.	Характеристика хромопротеинов. Биосинтез порфиринов и гема. Распад гемоглобина в клетке РЭС. Свойства свободного и связанного билирубина. Процесс конъюгации свободного билирубина. Виды желтух. Особенности обмена билирубина при различных видах желтух.	химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления, процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; магистральные пути метаболизма хромопротеинов основные нарушения метаболизма в организме человека; принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики желтух; оценивать информативность биохимических определений.	Определять по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	<b>3</b>
<b>9</b>	Обмен минеральных веществ	Изучить особенности и обмена минеральных веществ в организме.	Классификация минеральных веществ, необходимых для жизнедеятельности человека. Участие в обмене веществ калия, натрия, кальция, железа, меди и цинка.	процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; основные нарушения метаболизма в организме человека; принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний;	Определять по содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	<b>3</b>
<b>10</b>	Регуляц	Изучить	Классификация	химические явления,	Определять по	<b>12</b>

	ия обмена веществ	особенности строения и свойств гормонов, их биологическую роль в организме.	гормонов. Механизмы действия гормонов. Химическая природа гормонов гипофиза и их влияние на обмен веществ. Гормоны щитовидной железы. Паратгормон. Влияние на обмен веществ. Химическая природа инсулина. Влияние глюкагона на обмен веществ. Гормоны коры надпочечников. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Влияние на обмен веществ	процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне; основные нарушения метаболизма в организме человека принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний; оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек сердца)	содержанию продуктов метаболизма в биологических жидкостях выявлять места изменений биохимических процессов при патологии.	
	Всего часов					84

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа			
	Форма	Цель и задачи	Методическое и материально-техническое обеспечение	Часы
1. Введение. Предмет и задачи биохимии. Объекты биохимического исследования. Основные разделы и направления в биохимии. Строение и свойства белков.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления о строении и физико-химических свойствах различных белков организма человека.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	9
2. Ферменты.	Решение и	Формирование	Ситуационные задачи по	6

Коферменты. Изоферменты. Свойства ферментов. Методы определения активности ферментов.	обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	целостного представления о строении и функциях ферментов в организме человека	биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	
3. Строение и биологическая роль витаминов.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления о строении и функциях витаминов.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	<b>3</b>
4. Макроэргические соединения. Энергетический обмен.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Изучение механизма выработки энергии.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	<b>3</b>
5. Химия и обмен углеводов, их роль в организме.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления об основных направлениях и биологической роли обмена углеводов в организме человека.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	<b>6</b>
6. Химия и обмен липидов.	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.	<b>9</b>
7. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен аминокислот Синтез и распад нуклеотидов. Механизм репликации и транскрипции. Нарушение	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование целостного представления об обмене белков и аминокислот и нуклеиновых кислот в организме человека.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	<b>6</b>

обмена нуклеиновых кислот.				
8. Синтез и распад гема. Билирубин крови. Желтухи.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Формирование представлений о строении и функциях хромопротеинов.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	<b>6</b>
9. Обмен воды и минеральных солей.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Познакомить с особенностью обмена минеральных веществ в организме.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	<b>6</b>
10. Понятие о нервно-эндокринной регуляции, строение и механизм действия гормонов. Центральные и периферические эндокринные железы.	Решение и обсуждение с преподавателем индивидуальных ситуационных задач по теме.	Изучить особенности строения и свойств гормонов, их биологическую роль в организме.	Ситуационные задачи по биохимии: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 93 с.	<b>6</b>
Всего часов				<b>60</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-8	ОПК-10	Общее кол-во компетенций ( $\Sigma$ )
Тема 1	28	+	+	+	3
Тема 2	27	+	+	+	3
Тема 3	27	+	+	+	3
Тема 4	23	+	+	+	3
Тема 5	19	+	+	+	3
Тема 6	19	+	+	+	3
Тема 7	11	+	+	+	3
Тема 8	26	+	+	+	3
Экзамен	36				
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>Группа образовательных технологий</b>	<b>Образовательная технология</b>	<b>Область применения</b>
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 САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ.**

**Тестовые задания закрытой формы промежуточного контроля (ТЗПК)**

**ОК-1**

1. ИСТОЧНИКОМ ИНФОРМАЦИИ О БИОХИМИИ ЧЕЛОВЕКА ЯВЛЯЕТСЯ
  - 1) анатомия
  - 2) психиатрия
  - 3) организация здравоохранения
  - 4) интернет
  - 5) сопромат
2. ИЗУЧИТЬ БИОХИМИЮ МОЖНО ПУТЕМ
  - 1) длительного сна
  - 2) приема наркотиков
  - 3) курением табака
  - 4) самообразования
  - 5) гипноза
3. ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ НЕ ЗАВИСЯТ ОТ
  - 1) творческого потенциала
  - 2) открытий в области генетики
  - 3) знаний причин мутаций
  - 4) знаний структуры ДНК
  - 5) количества операций на сердце
4. МИТОХОНДРИИ В КЛЕТКЕ ВЫПОЛНЯЮТ РОЛЬ
  - 1) доноров гормонов
  - 2) акцепторов металлов
  - 3) электростанций
  - 4) депо воды
  - 5) источника жиров
5. КАТЕПСИНЫ (ОЧИСТИТЕЛИ КРОВИ) НЕОБХОДИМЫ ДЛЯ
  - 1) выработки энергии
  - 2) генераторы гормонов
  - 3) депо воды
  - 4) удаления лишних белков
  - 5) синтеза белков

**ОПК-8**

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) коллаген
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

#### ПК-10

1. АЛЬБУМИНЫ КРОВИ ЯВЛЯЮТСЯ ЧАСТЬЮ
  - 1) буферной системы крови
  - 2) системы гемостаза
  - 3) молекул витамина
  - 4) молекул липопротеида
  - 5) молекул гормонов
2. ГЕМОГЛОБИН ВЫПОЛНЯЕТ РОЛЬ
  - 1) переносчика гормонов
  - 2) переносчика витаминов
  - 3) переносчика липидов
  - 4) переносчика азота
  - 5) переносчика кислорода
3. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ 2-ГО ТИПА ВОЗНИКАЕТ В РЕЗУЛЬТАТЕ
  - 1) нарушения рецепции клеток к инсулину
  - 2) нарушения синтеза инсулина
  - 3) повышения уровня инсулина
  - 4) повышения уровня глюкозы в крови
  - 5) снижения синтеза гликогена
4. ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ МОЖЕТ БЫТЬ ВЫЗВАНО
  - 1) повышенной секрецией адреналина
  - 2) повышенной секрецией глюкагона
  - 3) снижением синтеза инсулина
  - 4) избытком сахара в пище
  - 5) все ответы правильные
5. ХОЛЕСТЕРИН ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПРЕОБЛАДАЕТ ВО ФРАКЦИИ
  - 1) альбуминов
  - 2) хиломикронов
  - 3) триглицеридов
  - 4) ЛПНП
  - 5) во всех фракциях

## Тестовые задания открытой формы промежуточного контроля (ТЗПК)

### компетенция ОПК-8

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

### компетенция ПК-10

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

## Вопросы для промежуточной аттестации студентов 3 курса фармацевтического факультета по биологической химии

### Компетенции (ОК-1, ОПК-8, ПК-10)

1. Роль первичной структуры в строении и свойствах белков. Факторы устойчивости белков в растворе. Растворимость белков. Денатурация, высаливание ОК-1, ОПК-8.
2. Конформация белковых молекул. Типы внутримолекулярных связей в белках. Роль пространственной организации полипептидной цепи в образовании активных центров рецепторов и ферментов ОК-1, ОПК-8.
3. Конформационные изменения при функционировании белков. Факторы, влияющие на строение белков. Примеры ОК-1, ОПК-8, ПК-10.
4. Третичная и четвертичная структуры белков. Примеры. Кооперативные изменения в молекулах белков, имеющих четвертичную структуру (гемоглобин, аллостерическая регуляция активности ферментов). Биологическое значение ОК-1, ОПК-8, ПК-10.
5. Биологические функции белков. Роль небелковых компонентов (углеводов, коферментов, металлов и др.), примеры ОК-1, ОПК-8.
6. Строение и свойства ферментов (активный центр, роль функциональных групп в катализе, влияние рН, температуры, активаторов, ингибиторов, специфичность действия) ОК-1, ОПК-8.
7. Механизм действия ферментов. Роль кофермента в химической реакции. Проферменты, изоферменты. Примеры ОК-1, ОПК-8, ПК-10.
8. Синтез коферментов из витаминов. Примеры ОК-1, ОПК-8.
9. Использование ферментов в медицинской практике: для диагностики заболеваний и в лечебных целях ОК-1, ОПК-8, ПК-10.
10. Классификация ферментов. Примеры катализируемых реакций разными классами

ферментов ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

11. Аллостерический и изостерический механизмы регуляции активности ферментов. Биологическое значение регуляции активности ферментов ОК-1, ОПК-8.

12. Строение и биологическая роль витамина А. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

13. Строение и биологическая роль витамина Е. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

14. Строение и биологическая роль витамина К. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

15. Строение и биологическая роль витамина Д. Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

16. Строение и биологическая роль витамина В<sub>1</sub> (тиамина). Участие в обмене веществ. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

17. Строение и биологическая роль витамина В<sub>6</sub>. Участие в обмене веществ. Источники витамина ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

18. Строение и биологическая роль пантотеновой кислоты. Участие в обмене веществ. Источники витамина ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

19. Строение и биологическая роль фолиевой кислоты. Участие в обмене веществ. Реакции биосинтеза, протекающие с использованием метильных радикалов. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

20. Строение и биологическая роль витамина В<sub>12</sub>. Участие в обмене веществ. Реакции биосинтеза, протекающие с использованием метильных радикалов. Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

21. Строение и биологическая роль биотина. Участие в обмене веществ. Источники витамина ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

22. Строение и биологическая роль витамина С (аскорбиновой кислоты). Источники витамина. Описание гиповитаминоза у людей ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

23. Макроэргические соединения. Роль креатинфосфата, АТФ, ГТФ и УТФ в энергетике клетки. Перенос энергии в клетках. Использование в медицинской практике ОК-1, ОПК-8.

24. Роль водорода в энергетике клетки. Типы дегидрогеназных реакций ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

25. Строение НАД. Примеры реакций, катализируемые НАД-содержащими ферментами. Источники и потребность в витамине РР, как предшественнике НАД и НАДФ. Описание авитаминоза РР ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

26. Строение ФМН и ФАД. Примеры реакций, катализируемые ФАД-содержащими ферментами. Источники и потребность в витамине В<sub>2</sub>, как предшественника ФМН и ФАД ОК-1, ОПК-8.

27. Расположение дыхательных ферментов во внутренней мембране митохондрий. Направление движения протонов и электронов по дыхательной цепи. Свойства цитохромоксидазы. Электрохимический потенциал на мембране, его образование и значение в энергетике клетки ОК-1, ОПК-8.

28. Разобшители окислительного фосфорилирования. Механизм действия тироксина. Участие в терморегуляции организма "бурого жира" ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

29. Цикл трикарбоновых кислот, как основной источник водорода для дыхательной цепи митохондрий. Связь цикла с ферментами тканевого дыхания ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

30. Характеристика углеводов, используемых человеком для питания. Превращение углеводов в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания углеводов в кишечнике, превращения углеводов в энтероцитах ОК-1, ОПК-8.

31. Синтез и распад гликогена. Регуляция активности фосфоорилазы и гликогенсинтетазы. Гликогенозы ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

32. Аэробный путь распада глюкозы, биологическое значение ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

33. Анаэробный путь окисления глюкозы (гликолиз). Биологическое значение ОК-1,

ОПК-8, ПК-10.

34. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Роль витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, пантотеновой и липоевой (тиоктовой) кислот ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

35. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его биологическое значение. Связь с обменом липидов. Примеры реакций ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

36. Уронатный путь обмена глюкозы. Использование УДФ-глюкуроновой кислоты для обезвреживания ядовитых веществ и синтеза полисахаридов соединительной и костной ткани. Примеры реакций ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

37. Характеристика липидов, используемых человеком для питания. Превращения липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот ОК-1, ОПК-8.

38. Механизм всасывания продуктов распада липидов в кишечнике. Строение и роль желчи в пищеварении липидов. Хиломикроны крови ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

39. Транспорт липидов в крови. Особенности строения, состава и функций разных липопротеинов. Диагностическая ценность. Понятие о "факторах риска" ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

40. Окисление высших жирных кислот. Роль лекарственного препарата карнитина в транспорте жирной кислоты в матрикс митохондрий. Энергетическая ценность бета-окисления на примере стеариновой кислоты ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

41. Биосинтез жирных кислот. Роль витамина биотина и пантотеновой кислоты ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

42. Биосинтез фосфолипидов. Строение липосом и мембран клеток. Пероксидное окисление липидов мембран клеток ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

43. Строение и биологическая роль холестерина. Схема биосинтеза холестерина. Понятие об атеросклерозе ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

44. Строение и образование ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП. Причины изменения их содержания в крови при заболеваниях ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

45. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Роль витаминов В<sub>12</sub>, фолиевой кислоты, серина, метионина и холина в предупреждении жировой инфильтрации печени ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

46. Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Образование заменимых аминокислот в организме, примеры. Источники белка и нормы его в питании ОК-1, ОПК-8.

47. Химический состав желудочного сока. Особенности образования ферментов и соляной кислоты в стенке желудка ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

48. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Показатели кислотности желудочного сока. Нарушения кислотообразования ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

49. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания аминокислот в кишечнике ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

50. Превращение аминокислот в кишечнике под влиянием ферментов бактерий. Биохимический механизм обезвреживания скатола, индола и фенола в печени ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

51. Микросомальное окисление. Примеры. Роль цитохрома р<sub>450</sub> и НАДФН в реакциях гидроксирования ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

52. Механизм биосинтеза белка в клетке. Активация аминокислот и присоединение ее к т-РНК. Образование иницирующего комплекса ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

53. Функционирование рибосом и последовательность реакций при синтезе полипептидной цепи ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

54. Биологический код. Функция т-РНК и роль м-РНК в процессе биосинтеза белка. Механизм терминации. Окончательное формирование функционально активного белка. Лекарственные ингибиторы биосинтеза белка ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

55. Трансаминирование аминокислот. Строение и механизм действия аминотрансфераз. Биологическое значение процесса трансаминирования. Роль витамина В<sub>6</sub>. ОК-1, ОПК-8, ПК-

56. Окислительное дезаминирование аминокислот. Механизм и биологическое значение ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

57. Примеры реакций, сопровождающиеся образованием аммиака ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

58. Обезвреживание аммиака. Биосинтез мочевины. Другие пути обезвреживания аммиака ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

59. Роль тирозина в синтезе тироксина. Влияние  $T_3$  и  $T_4$  на клетку. Гипо- и гиперфункция щитовидной железы ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

60. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биологически активных аминов: гистамина, серотонина, ГАМК, адреналина и норадреналина. Роль биогенных аминов в регуляции метаболизма и физиологического состояния организма ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

61. Первичная и надмолекулярные структуры ДНК. Химические основы правила комплементарности. Репликация ДНК ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

62. Регуляция активности генов по типу индукции и репрессии. Биологическое значение ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

63. Полиморфизм и видовая специфичность белков. Наследственные протеинопатии: гемоглобинопатии, энзимопатии. Фенилкетонурия и алкаптонурия ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

64. Первичная и вторичная структуры РНК. Типы РНК, строение, локализация в клетке, функции. Биосинтез РНК (транскрипция). Строение рибосом и полирибосом ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

65. Схема распада пуриновых нуклеотидов. Подагра. Схема биосинтеза пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового кольца. Роль фолиевой кислоты, витамина  $B_{12}$  и биотина в синтезе нуклеотидов ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

66. Схемы распада и биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов. Механизм метилирования нуклеотидов. Использование оротаата калия в лечебных целях ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

67. Превращения хромопротеинов пищи в желудочно-кишечном тракте. Механизм биосинтеза порфиринов и гема в организме. Нарушения синтеза гема ОК-1, ОПК-8, ПК-10 ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

68. Распад гемоглобина. Строение и свойства свободного билирубина. Обезвреживание в печени. Пути выведения билирубина и других желчных пигментов ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

69. Содержание и роль воды в организме. Потребность организма в воде. Пути выведения воды из организма. Регуляция натрий-уретическим гормоном, альдостероном и вазопрессинном. Несахарный диабет ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

70. Ренин-ангиотензиновая система. Использование ингибиторов ангиотензин превращающего фермента (АПФ) для лечения гипертонической болезни ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

71. Роль ионов натрия для физиологии и биохимии клетки. Участие ионов натрия в транспорте углеводов, аминокислот, ионов  $Ca$  и водорода через мембраны клеток. Функционирование  $Na, K$  – насоса. Примеры лекарственных веществ, влияющих на эти процессы ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

72. Роль ионов калия для физиологии и биохимии клетки. Гипо- и гиперкалиемия. Функционирование  $Na^+, K^+$  – насоса. Примеры лекарственных веществ, влияющих на этот процесс ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

73. Использование ингибиторов  $Na^+, K^+$  – насоса для повышения концентрации ионов  $Ca$  в сердечной мышце ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

74. Роль кальция и фосфора в организме человека. Кальций крови, регуляция его концентрации. Пути поступления и способы удаления кальция из клеток. Понятие о  $Na^+ - Ca^{2+}$  обмене. Примеры лекарственных веществ, влияющих на транспорт  $Ca$  через мембраны клеток ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

75. Биологическая роль железа, меди и цинка в организме. Всасывание, транспорт. Нарушения обмена железа ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

76. Регуляция количества ферментов в клетках. Индукция и репрессия генов стероидными гормонами. Роль этих процессов в механизме дифференцировки клеток ОК-1, ОПК-8 ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

77. Мембрано-цитозольные механизмы регуляции обменных процессов в клетке. Строение и биологическая роль цАМФ и протеинкиназ ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

78. Центральные эндокринные железы человека (гипоталамус, гипофиз, эпифиз). Особенности строения и механизм действия этих гормонов. Нарушение гормональной регуляции ОК-1, ОПК-8.

79. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен углеводов в организме. Нарушения гормональной регуляции ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

80. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен липидов. Нарушения гормональной регуляции ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

81. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на обмен белков в организме. Нарушение гормональной регуляции ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

82. Структура и механизм действия гормонов, влияющих на процессы выработки энергии в клетках. Нарушение гормональной регуляции ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

83. Белки крови. Характеристика и биологическая роль. Использование в диагностике заболеваний ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

84. Свертывающая система крови. Роль витамина К. Синтетический заменитель витамина - викасол. Примеры нарушений свертывания крови ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

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

86. Ферменты крови. Отдельные представители. Использование в диагностике и оценки качества лечения. Примеры ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

87. Биохимические процессы, обеспечивающие мочевыделительную функцию нефронов в почках (ультрафильтрация, реабсорбция, секреция). Транспорт электролитов, органических веществ и биополимеров в эпителиях канальцев. Гормональная регуляция этого процесса ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

88. Биохимические механизмы поддержания кислотно-основного состояния (КОС) в крови. Регуляция pH внутри клеток ОК-1, ОПК-8, ПК-10

89 Механизм поддержания pH во внеклеточной среде. Буферные системы крови. Взаимосвязь между почками и легкими в поддержание КОС в организме человека ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

90. Показатели КОС крови. Изменения показателей при ацидозе и алкалозе ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

91. Фазы метаболизма ксенобиотиков. Основные типы реакций первой фазы метаболизма ксенобиотиков. Структурная организация и функциональная роль эндоплазматического ретикулаума в биотрансформации лекарств. Роль цитохрома р450. Реакции гидроксирования на примерах обезвреживания продуктов гниения аминокислот в кишечнике ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

92. Вещества, используемые для реакций конъюгирования лекарств. Типы реакций конъюгации. Образование конъюгатов на примерах обезвреживания билирубина и токсичных веществ, образующихся при метаболизме аминокислот в кишечнике ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

93. Образование УДФ-глюкуронида и ФАФС в целях обезвреживания ксенобиотиков и лекарственных соединений ОК-1, ОПК-8, ПК-10.

## **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. Берёзов, Б.Ф. Коровкин. – М.: Медицина, 2008. – 528 с.

### **Дополнительная литература**

1. Биохимическая фармакология [Электронный ресурс] / под ред. П.В. Сергеева, Н.Л. Шимановского. – М.: Высшая школа, 2010 – 624 с.  
<http://www.booksmed.com/farmakologiya/3068-biohimicheskaya-farmakologiya-sergeev-pv.html>
2. Зубаиров Д.М. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии [Электронный ресурс] / Д.М. Зубаиров, В.Н. Тимербаев, В.С. Давыдов. – М.: ГЭОТАР–МЕД, 2005. – 392 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN5970400076.html>.
3. Алабовский В.В. Ситуационные задачи по биохимии с комментарием: учебно-методическое пособие для студентов / В.В. Алабовский. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 92 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (Studmedlib.ru)
2. Медицинская литература – библиотека BooksMed

### **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 лекционных и учебных аудиторий, лабораторного и инструментального, технического 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.