

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Биохимия БЗ.Б.7

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Алимова Ф.К. , Шарафетдинова Л.М. , Аникеев О.Е.

**Рецензент(ы):**

Ишмухаметова Д.Г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Алимова Ф.К. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Farida.Alimova@kpfu.ru ; Аникеев О.Е. ; старший лаборант Шарафетдинова Л.М. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Liliya.Sungatullina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Биохимия" является приобретение знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ. Овладеть методами и навыками работы на приборах и оборудовании, используемых в биохимических лабораториях как научно- исследовательского, так и производственного профиля.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.7 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

цикл Б3.Б.7 (профессиональный цикл). Читается в 4 семестре обучения.

Для изучения биохимии необходимы знания общей биологии, неорганической и органической химии, физики, цитологии и гистологии, ботаники, зоологии.

Биохимия как фундаментальная наука является основой для изучения следующих дисциплин:

Б3.Б.1 Микробиология и вирусология, Б3.Б.4 Физиология растений, Б3.Б.5 Физиология человека и животных, Б3.Б.8 Молекулярная биология, Б3.Б.9 Генетика и селекция, Б3.ДВ2 Медицинская биохимия, Б3.ДВ3 Методы биохимических исследований, Б3.ДВ5 Энзимология.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы.
ПК-19 (профессиональные компетенции)	пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчётов.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- биохимию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и витаминов и гормонов;
- сущность химических превращений, происходящих в организмах, механизмы их регуляции и их роль в обеспечении жизнедеятельности организма;
- методы теоретических и экспериментальных исследований.

2. должен уметь:

- самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин;
- самостоятельно проводить эксперименты по заданной схеме, используя лабораторное оборудование и приборы;
- анализировать полученные экспериментальные данные.

3. должен владеть:

- навыками работы на приборах и оборудовании, используемых в биохимических лабораториях (спектрофотометры, фотоэлектроколориметры, центрифуги);
- методами качественного и количественного анализа нуклеиновых кислот, белков, жиров, углеводов, витаминов и гормонов в биологическом материале.

к анализу приобретаемых новых знаний по данной дисциплине и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты.	4	1	2	2	0	
2.	Тема 2. Белки. Свойства и функции белков. Классификация.	4	2	2	2	4	тестирование
3.	Тема 3. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов.	4	3	2	2	4	тестирование
4.	Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.	4	4	2	2	4	тестирование
5.	Тема 5. Углеводы, классификация и функции.	4	5	2	2	4	тестирование
6.	Тема 6. Липиды. Их классификация, биологическое значение.	4	6	2	2	4	тестирование
7.	Тема 7. Витамины, классификация и функции.	4	7	2	2	4	тестирование
8.	Тема 8. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	4	8	2	2	4	тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов.	4	9-10	4	4	0	тестирование
10.	Тема 10. Обмен белков и аминокислот	4	11	2	2	0	тестирование
11.	Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот	4	12	2	2	0	тестирование
12.	Тема 12. Обмен липидов	4	13	2	2	0	тестирование
13.	Тема 13. Обмен веществ как единая система биохимических процессов.	4	14	2	2	0	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			28	28	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты. Физико- химические свойства. Классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Аминокислоты. Физико- химические свойства. Классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

##### **Тема 2. Белки. Свойства и функции белков. Классификация.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Белки. Физико- химические свойства и функции белков. Классификация. Уровни структурной организации белков. Первичная структура, гибкость полипептидной цепи, вторичная структура, глобулярные и фибриллярные белки. Динамичность конформации белков. Субъединичная структура белков.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Динамичность конформации белков. Субъединичная структура белков.

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Физико-химические свойства белков. Цветные реакции на белки. Определение изоэлектрической точки белка. Исследование денатурации белков.

##### **Тема 3. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Ферменты. Активный центр, субстратная специфичность ферментов. Факторы, определяющие активность ферментов и скорость ферментативных реакций.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Механизмы регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы, типы ингибирования.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Исследование каталитических свойств ферментов. Влияние различных факторов на скорость ферментативных реакции.

**Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Нуклеиновые кислоты. ДНК: структура и функция, нуклеотидный состав и нуклеотидная последовательность. Характер связей, стабилизирующих двуспиральную структуру ДНК.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Кольцевые формы ДНК. Основные типы РНК, их функции и локализация в клетке. Низкомолекулярные ядерные РНК, функции в клетке.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот. Спектрофотометрический метод количественного определения нуклеиновых кислот. Осаждение ДНК из раствора.

**Тема 5. Углеводы, классификация и функции.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Углеводы, классификация и функции. Свойства и функции важнейших моно- и дисахаридов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Резервные и структурные полисахариды у растений и животных.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Качественные реакции на моносахариды и их количественное определение. Олигосахариды и полисахариды.

**Тема 6. Липиды. Их классификация, биологическое значение.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Липиды. их классификация. Жиры и воска, биологическое значение. Фосфолипиды-компоненты клеточных мембран.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Цереброзиды и ганглиозиды. Холестерин, фитостерины.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Общие свойства липидов. Растворимость жиров. Эмульгирование жиров. Гидролиз жира. Определение кислотного числа жира. Определение перекисного числа. определение числа омыления и эфирного числа.

**Тема 7. Витамины, классификация и функции.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Витамины, функции жирорастворимых, водорастворимых витаминов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Антивитамины, биохимический механизм их действия.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Качественные реакции на витамины. Количественное определение аскорбиновой кислоты.

**Тема 8. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. Важнейшие представители стероидных гормонов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Гормоны белковой природы. Фитогормоны.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**



Качественные реакции на гормоны (тироксин, адреналин). Количественное определение адреналина.

#### **Тема 9. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов.**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Обмен углеводов. Анаэробный распад углеводов. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. биологическое значение Брожение, типы брожения.

##### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Анаэробный распад углеводов. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.

#### **Тема 10. Обмен белков и аминокислот**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Обмен белков и аминокислот. Общие пути биосинтеза и катаболизма аминокислот у животных, растений и бактерий. Пути обезвреживания аммиака у живых организмов. Цикл мочевины. Биохимический механизм выведения аммиака из организма животных.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Пути обезвреживания аммиака у живых организмов. Цикл мочевины. Биохимический механизм выведения аммиака из организма животных.

#### **Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Обмен нуклеиновых кислот. Этапа биосинтеза ДНК: инициация, элонгация, терминация. Ферменты, участвующие в репликации ДНК и их функции. Биосинтез РНК - транскрипция с отдельных участков одной из цепей ДНК. Распад нуклеиновых кислот. Ферменты, участвующие в гидролизе РНК и ДНК.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Репликация ДНК. Транскрипция. Катаболизм нуклеиновых кислот.

#### **Тема 12. Обмен липидов**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Обмен липидов. Мобилизация жиров. Гидролиз жиров, специфичность липаз. Основные этапы бета-окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот и триацилглицеридов.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Обмен липидов.

#### **Тема 13. Обмен веществ как единая система биохимических процессов.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Ацетил-КоА - связующее звено в обмене белков, жиров и углеводов. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) - конечный этап окислительного распада белков, жиров и углеводов. Уровни регуляции обмена веществ в организме.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Белки. Свойства и функции белков. Классификация.	4	2	подготовка к тестированию	5	тестирование



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов.	4	3	подготовка к тестированию	5	тестирование
4.	Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.	4	4	подготовка к тестированию	5	тестирование
5.	Тема 5. Углеводы, классификация и функции.	4	5	подготовка к тестированию	5	тестирование
6.	Тема 6. Липиды. Их классификация, биологическое значение.	4	6	подготовка к тестированию	5	тестирование
7.	Тема 7. Витамины, классификация и функции.	4	7	подготовка к тестированию	5	тестирование
8.	Тема 8. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	4	8	подготовка к тестированию	5	тестирование
9.	Тема 9. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов.	4	9-10	подготовка к тестированию	5	тестирование
10.	Тема 10. Обмен белков и аминокислот	4	11	подготовка к тестированию	5	тестирование
11.	Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот	4	12	подготовка к тестированию	5	тестирование
12.	Тема 12. Обмен липидов	4	13	подготовка к тестированию	5	тестирование
13.	Тема 13. Обмен веществ как единая система биохимических процессов.	4	14	подготовка к реферату	5	реферат
	Итого				60	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Биохимия" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов, лабораторные занятия), так и инновационных образовательных технологий. В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия, включающие подготовку и выступления студентов на занятиях, Обсуждение с решением комплексных заданий в рамках конкретных тем, выполнение лабораторных занятий

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-химические свойства и биологические функции. Аминокислоты.**

### **Тема 2. Белки. Свойства и функции белков. Классификация.**

тестирование, примерные вопросы:

1. Нейтральной аминокислотой является: 1) аргинин 2) лизин 3) валин 4) аспарагиновая кислота 5) гистидин 2. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются: 1)  $\alpha$ -аминопроизводными карбоновых кислот 2)  $\beta$ -аминопроизводными карбоновых кислот 3)  $\alpha$ -аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот 3. Серосодержащей аминокислотой является: 1) Треонин 2) Тирозин 3) Цистеин 4) триптофан 5) метионин 5. В состав белков не входят аминокислоты: 1) глутамин 2)  $\gamma$ -аминомасляная кислота 3) аргинин 4)  $\beta$ -аланин 5) треонин 5. Гидроксигруппу содержат аминокислоты: 1) аланин 2) серин 3) цистеин 4) метионин 5) треонин 6. В формировании третичной структуры белка не участвует связь: 1) водородная 2) пептидная 3) дисульфидная 4) гидрофобное взаимодействие

### **Тема 3. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов.**

тестирование, примерные вопросы:

1. Простые ферменты состоят из: 1) аминокислот 2) аминокислот и углеводов 3) липидов 4) углеводов 5) аминокислот и небелковых компонентов 6) липидов и углеводов 2. Скорость ферментативной реакции зависит от: 1) концентрации фермента 2) молекулярной массы фермента 3) молекулярной массы субстрата 4) молекулярной гетерогенности фермента 3. К коферментам относятся: 1) пируват 2) НАД<sup>+</sup> 3) Глюкоза 4) витамин В1 5) тирозин 4. Класс ферментов указывает на: 1) конформацию фермента 2) тип кофермента 3) тип химической реакции, катализируемой данным ферментом 4) строение активного центра фермента

### **Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.**

тестирование, примерные вопросы:

1. В нуклеотидах азотистое основание и пентоза соединены связью: 1) фосфоангидридными 2) 2',3'-фосфодиэфирными 3) 3',5'-фосфодиэфирными 4) 2',5'-фосфодиэфирными 5) N-гликозидными 2. Чем отличается нуклеотид от нуклеозиды? 1) обладает третичной структурой 2) обладает вторичной структурой 3) содержит остатки фосфата 4) содержит пуриновые основания 5) содержит пиримидиновые основания 3. По правилу Чаргаффа какова молярная доля пуринов в ДНК? 1) превосходит молярную долю пиримидинов 2) равна молярной доле пиримидинов 3) меньше молярной доли пиримидинов 4) не зависит от молярной доли пиримидинов 5) все ответы неверны 4. Что понимают под первичной структурой ДНК и РНК? 1) количественный состав пуриновых оснований 2) количественный состав пиримидиновых оснований 3) последовательность расположения мононуклеотидов в полинуклеотидной цепи 4) количественный состав пуриновых и пиримидиновых оснований 5) структуру 3',5'-фосфодиэфирных связей 5. Вторичная структура ДНК образована двумя комплементарными цепями, образующими правозакрученную спираль. Благодаря чему удерживаются комплементарные цепи? 1) ковалентным связям 2) ионным взаимодействиям 3) водородным связям 4) гидрофобным взаимодействиям 5) гидрофобным взаимодействиям и водородным связям

### **Тема 5. Углеводы, классификация и функции.**

тестирование, примерные вопросы:

1. Функцией углеводов не является: 1) защитная 2) резервная 3) структурная 4) энергетическая 5) каталитическая 2. Моносахариды являются производными: 1) гидроксикарбоновых кислот 2) алифатических карбоновых кислот 3) многоатомных спиртов, содержащих карбонильную группу 4) ароматических карбоновых кислот 3. Природные моносахара относятся: 1) к L-ряду 2) к D-ряду

### **Тема 6. Липиды. Их классификация, биологическое значение.**

тестирование, примерные вопросы:

1. Холестерол не является предшественником: 1) желчных кислот 2) витамина D2 3) кортикостероидных гормонов 4) половых гормонов 5) витамина D3 2. Йодное число является показателем: 1) качества природного жира 2) содержания свободных жирных кислот 3) эстерифицированных жирных кислот 4) содержания в жире ненасыщенных жирных кислот 3. Регуляторную функцию выполняют: 1) фосфолипиды 2) сфинголипиды 3) простагландины 4) стеролы 5) терпены 4. Указать органеллу, имеющую внутреннюю и наружную мембраны: 1) рибосомы 2) ядро 3) аппарат Гольджи 4) митохондрии 5) лизосомы

### **Тема 7. Витамины, классификация и функции.**

тестирование , примерные вопросы:

1. Составной частью коэнзима А является: 1) п-аминобензойная кислота 2) пиридоксин 3) карнитин 4) оротовая кислота 5) пантотеновая кислота 2. Ксерофтальмию вызывает дефицит в организме витамина: 1) аскорбиновой кислоты 2) тиамина 3) ретинола 4) холекальциферола 5) токоферола 3. Витамин B6 входит в состав следующих ферментов обмена аминокислот: 1) метилтрансфераз 2) аминотрансфераз 3) глутаматдегидрогеназы 4) декарбоксилаз 4. Витамин B3 входит в состав: 1) дегидрогеназ 2) ацил-КоА-трансфераз 3) мутаз 4) метилтрансфераз

### **Тема 8. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.**

тестирование , примерные вопросы:

1. Инсулин представляет собой: 1) производное ненасыщенных жирных кислот 2) производное аминокислоты тирозина 3) низкомолекулярный белок 4) гликопептид 2. К стероидным гормонам относятся: 1) кальцитонин 2) вазопрессин 3) окситоцин 4) тестостерон 5) адреналин 3. В поджелудочной железе синтезируются: 1) тироксин 2) глюкагон 3) окситоцин 4) адреналин 5) инсулин 4. Содержание кальция и фосфора в крови регулируют: 1) паратгормон 2) кальцитонин 3) адренорекортикотропин 4) эстрадиол 5) глюкагон 5. Вторичными посредниками гормонов в клетке являются: 1) ионы кальция 2) цАМФ 3) ГДФ 4) АТФ 5) кальмодулин

### **Тема 9. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов.**

тестирование , примерные вопросы:

1. Гликогенфосфорилаза катализирует реакцию: 1. образования свободной глюкозы 2. расщепления  $\alpha$ -(1 → 6)-гликозидной связи 3. образования глюкозо-1-фосфата 4. образования глюкозо-6-фосфата 2. Коэнзим А выполняет функцию переносчика: 1)метальной группы 2) ацильных групп 3) фосфатных групп 4) формильной группы 5) аминогруппы 3. В цикле трикарбоновых кислот декарбоксилированию подвергаются субстраты: 1) пируват 2) изоцитрат 3)  $\alpha$ -кетоглутарат 4) фумарат 5) цитрат 4. Дегидрирование в цикле трикарбоновых кислот происходит в реакциях образования: 1) изоцитрата 2) сукцинил-коэнзим А 3) оксалоацетата 4) фумарата 5)  $\alpha$ -кетоглутарата 6) цитрата 7) сукцината 8) L-малата 5. Гидратация субстрата в цикле трикарбоновых кислот происходит в реакциях превращения: 1) цитрата в цисаконитат 2) сукцинил-коэнзим А в сукцинат 3) фумарата в малат 4) оксалоацетата в цитрат 5) цисаконитата в изоцитрат

### **Тема 10. Обмен белков и аминокислот**

тестирование , примерные вопросы:

1. Конечным продуктом орнитинового цикла является: 1) гистамин 2) аммиак 3) сульфат аммония 4) мочевины 5) путресцин 2. Расщепление белков в желудке катализируется: 1) трипсином 2) пепсином 3) гастриксином 4) химотрипсином 5) эластазой 3. Трипсин гидролизует пептидные связи, образованные: 1) аминогруппами аминокислотных остатков лизина и аргинина; 2) карбоксильными группами аминокислотных остатков лизина и аргинина; 3) аминогруппами ароматических аминокислот; 4) карбоксигруппами ароматических аминокислот. 4. Расщепление пептидов до свободных аминокислот в тонком кишечнике завершают: 1) трипсин 2) химотрипсин 3) трипептидаза 4) дипептидаза

### **Тема 11. Обмен нуклеиновых кислот**

тестирование , примерные вопросы:

1. Нуклеотиды расщепляются ферментами: 1) нуклеазами 2) нуклеотидазами 3) нуклеозидазами 4) нуклеозидфосфорилазами 2. Ксантиноксидаза катализирует реакции: 1) окисления мочевиной кислоты 2) окисления гипоксантина 3) гидролиза аллантина 4) окисления ксантина 5) окисления аллантиновой кислоты 3. Конечными продуктами катаболизма пиримидиновых оснований являются: 1) мочевиная кислота 2)  $\beta$ -аланин 3) глиоксиловая кислота 4)  $\text{NH}_3 + \text{CO}_2$  5) дигидротимин 4. Реакцию образования какого соединения считают регуляторной для синтеза нуклеотидов АМФ и ГМФ? 1) 5-Фосфорибозил-1-пирофосфата 2) 5-Фосфорибозиламина 3) инозиновой кислоты 4) оротовой кислоты 5) ГМФ и АМФ

### **Тема 12. Обмен липидов**

тестирование, примерные вопросы:

1. В отличие от активного транспорта пассивный: 1) осуществляется по градиенту концентрации 2) осуществляется против градиента концентрации: 3) энергозависим 4) энергонезависим 2. Основной путь катаболизма высших жирных кислот: 1) восстановление 2)  $\omega$ -окисление 3)  $\alpha$ -окисление 4)  $\beta$ -окисление 5) декарбоксилирование 3. Окисление жирных кислот локализовано: 1) в цитозоле 2) в межмембранном пространстве митохондрий 3) в матриксе митохондрий 4) в эндоплазматическом ретикулуме 5) в пероксисомах 4. Установить последовательность реакций  $\beta$ -окисления жирных кислот: 1) тиолазная реакция 2) первое дегидрирование 3) второе дегидрирование 4) активация жирной кислоты 5) гидратация Тема 13. Обмен веществ как единая система биохимических процессов.

### **Тема 13. Обмен веществ как единая система биохимических процессов.**

реферат, примерные темы:

1. История развития биологической химии 2. Методы выделения и фракционирования белков 3. Классификация и характеристика белков 4. Номенклатура и характеристика ферментов 5. Применение ферментов 6. Кинетика ферментативных реакций 7. Регуляция обмена веществ в организме 8. Биоэнергетика клетки 9. Клеточные структуры и их роль в жизнедеятельности 10. Витамины 11. Иммуноглобулины. Их строение и функция. Моноклональные антитела. Использование антител в молекулярной биологии и энзимологии 12. Биологические мембраны 13. Химическая сигнализация в организме. cAMP, контроль уровня cAMP в клетке. 14. Гормоны. Механизм действия гормонов 15. Пентозофосфатный цикл 16. Фотосинтез 17. Цикл трикарбоновых кислот 18. Цикл Кальвина. Фотодыхание.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

1. Биохимия как наука. Основные отличия живой материи от неживой. Уровни структурной организации биологических макромолекул. Что определяет возможность протекания химических реакций.

2. Вода. Физические свойства и структура воды. Водородные связи. Ионизация воды. Буферные системы.  $pK_a$  - константа диссоциации.

3. Аминокислоты. Основные свойства аминокислот. Типы аминокислот. Их свойства.

4. Белки. Уровни структурной организации белков. Основные функции белков в клетке.

5. Ферменты. Их роль в живой природе. Понятия - кофермент, кофактор, простетическая группа.

6. Нуклеиновые кислоты.

7. Синтез нуклеиновых кислот. РНК- полимеразы, инициация синтеза РНК, промотор.

8. Репликация ДНК. Строение репликативной вилки, основные белки репликации. Репаративный синтез ДНК. Теломераза.

9. Виды РНК и их функции.

10. Синтез белка. Основные этапы синтеза белка.

11. Цикл трикарбоновых кислот.

12. Дыхательная цепь. Перенос электронов и окислительное фосфорилирование. Синтез АТФ.

13. Биосинтез углеводов в животных тканях.

14. Метаболизм аминокислот. Фиксация азота. Переваривание и всасывание аминокислот.

15. Основные пути синтеза аминокислот.
16. Образование мочевины.
17. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины.
18. Липиды. Строение основных видов липидов.
19. Функции липидов в организме. Строение мембран.
20. Биосинтез жирных кислот.
21. Окисление жирных кислот.
22. Гормоны. Механизм действия гормонов.
23. Витамины. Основные виды. Значение витаминов для метаболизма клеток.

### **7.1. Основная литература:**

Биохимия животных с основами физколлоидной химии, Хазипов, Нариман Залилович;Аскарлова, Альфия Наримановна;Тюрикова, Раиса Павловна, 2010г.

Биохимия животных, Рогожин, Василий Васильевич, 2009г.

Биохимия, Гидранович, Виктор Иосифович;Гидранович, Антон Викторович, 2012г.

Наглядная биохимия, Кольман, Ян;Рём, Клаус-Генрих, 2012г.

1. Дмитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. <http://znanium.com/bookread.php?book=415230>

2. Титов, В. Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М., Тверь: Триада, 2008. - 272 с. - ISBN 978-5-94789-279-6. <http://znanium.com/bookread.php?book=451702>

### **7.2. Дополнительная литература:**

Обмен нуклеиновых кислот, Алимова, Фагида Кашифовна;Невзорова, Татьяна Александровна, 2009г.

Методы определения гидролаз почв и почвенных микроорганизмов, Алимова, Фагида Кашифовна;Тухбатов, Резеда Ильгизовна;Тазетдинова, Диана Ирековна, 2010г.

1. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслынок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3, 500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=363737>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

<http://www.elibrary.ru> - <http://www.elibrary.ru>

<http://www.nature.com> - <http://www.nature.com>

[www.humbio.ru](http://www.humbio.ru) - [www.humbio.ru](http://www.humbio.ru)

[www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru) - [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)

[www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru) - [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Биохимия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Для проведения лекционных занятий необходим учебный класс, оснащенный мультимедийной техникой.

Занятия проводятся в лабораторном классе, оборудованном следующими приборами:

1. Весы аналитические
2. Вортекс
3. Дозаторы переменного объема (10 мкл, 100 мкл, 200мкл, 1000 мкл, 5000 мкл)
4. Магнитная мешалка
5. Сухожаровой шкаф
6. Термостат жидкостной

7. Термостат -инкубатор
8. Спектрофотометр
9. Шейкер
10. Центрифуга

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .



Автор(ы):

Алимова Ф.К. \_\_\_\_\_

Шарафетдинова Л.М. \_\_\_\_\_

Аникеев О.Е. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ишмухаметова Д.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.