

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талюцкий Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Биохимия Б1.Б.12

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Невзорова Т.А.

Рецензент(ы):

Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 84949118

Казань
2018

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) доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

обеспечение фундаментальными знаниями и современными представлениями о строении и свойствах биомолекул, об основных биохимических процессах, лежащих в основе функционирования живых систем (микроорганизмов, растений, человека и животных), механизмах регуляции, формирование у бакалавров понимания единства катаболических и анаболических процессов в живом организме.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

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: Микробиология и вирусология, Физиология растений, Физиология человека и животных, Молекулярная биология, Генетика и селекция, Медицинская биохимия, Методы биохимических исследований

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

биохимию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и витаминов, гормонов;

сущность химических превращений, происходящих в организмах, механизмы их регуляции и их роль в обеспечении жизнедеятельности организма;

общие черты и отличия метаболизма углеводов, липидов и белков у бактерий, растений и животных;

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, центрифуги, автоматические биохимические анализаторы, приборы для проведения электрофореза и т. п.);

методами качественного и количественного анализа нуклеиновых кислот, белков, жиров, углеводов, витаминов и гормонов в биологическом материале.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

работы на приборах и оборудовании биохимических лабораторий, биомолекул проведения качественного и количественного анализа

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Биохимия как наука. Определение, цели, задачи, связь с другими науками. Краткая история биохимии, современное состояние	3	1	0	1	2	
2.	Тема 2. Аминокислоты. Белки	3	2	0	1	4	
3.	Тема 3. Ферменты	3	3	0	1	4	
4.	Тема 4. Нуклеиновые кислоты.	3	4	0	1	2	
5.	Тема 5. Углеводы. Структура, свойства, функции	3	5	0	1	4	
6.	Тема 6. Липиды. Структура, свойства, функции	3	6	0	1	2	
7.	Тема 7. Витамины. Структура, свойства, функции. Гормоны. Структура, функции Иммунная система организма.	3	7	0	1	4	
8.	Тема 8. Метаболизм, функции метаболизма.	3	8	2	1	2	
9.	Тема 9. Обмен углеводов	3	9	2	1	2	
10.	Тема 10. Обмен липидов.	3	10	2	1	2	
11.	Тема 11. Обмен белков и аминокислот.	3	11	2	1	2	
12.	Тема 12. Обмен нуклеиновых кислот.	3	12	2	1	2	
13.	Тема 13. Репликативный синтез ДНК. Синтез РНК	3	13	2	1	2	
14.	Тема 14. Синтез белка (трансляция).	3	14	2	1	2	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			14	14	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Биохимия как наука. Определение, цели, задачи, связь с другими науками. Краткая история биохимии, современное состояние
практическое занятие (1 часа(ов)):

Биохимия как наука. Краткая история биохимии. Разделы современной биохимии. Роль и место биохимии в системе естественных наук. Основные отличия живой материи от неживой. Уровни структурной организации биологических макромолекул. Динамическое состояние постоянства биохимических параметров живых организмов. Жидкокристаллическое состояние биополимеров. Химия, энергетика и метаболизм. Что определяют возможность протекания химических реакций в организме. Роль необратимых реакций в стратегии метаболизма. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов. Вода. Физико-химические свойства и структура воды. Водородные связи. Понятия гидрофобность и гидрофильность. Ионизация воды. pH и буферные системы, pK- константа диссоциации.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Цветные реакции на белки. Исследование денатурации белков

Тема 2. Аминокислоты. Белки

практическое занятие (1 часа(ов)):

Аминокислоты, их биологические функции. Типы аминокислот. Классификации аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Основные свойства аминокислот. Свойства их радикалов. Пептиды. Методы разделения и идентификации аминокислот и пептидов. Белки. Уровни структурной организации белковой молекулы: первичная, вторичная (α -спираль, β -конформация, коллагеновая спираль), третичная и четвертичная структуры. Домены. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации белка. Самоорганизация надмолекулярных белковых структур. Внутриклеточное формирование пространственной структуры белков. Гипотеза ?расплавленной глобулы?. Шапероны, шаперонины. Дегградация белков. Убиквитин ? белок дегградации. Секреция белков. Свойства белков: растворимость, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация. Основные методы выделения, фракционирования и изучения размеров и формы белковых молекул. Принципы классификации белков. Классификация белков по третичной структуре: глобулярные и фибриллярные белки. Простые и сложные белки. Основные функции белков в клетке.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Количественное определение белка по методу Лоури

Тема 3. Ферменты

практическое занятие (1 часа(ов)):

Ферменты. Их роль в живой природе. Международная классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты. Строение ферментов. Понятия: кофермент, кофактор, простетическая группа. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Активный центр фермента. Аллостерический центр. Общие представления о катализе. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Энергия активации. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Начальная и максимальная скорость ферментативной реакции. Графические методы анализа ферментативных реакций. Основные свойства ферментов, влияние на скорость ферментативных реакций температуры, pH-среды, активаторов, ингибиторов. Ингибирование ферментов. Типы ингибирования. Регуляция активности ферментов в живых организмах и принципы регуляции метаболизма: изменение количества фермента, профермента, химическая модификация, принцип обратной связи, закон действия масс, локализация ферментов в клетке. Активность и число оборотов ферментов. Определение активности ферментов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Качественные реакции на компоненты Нуклеиновых кислот

Тема 4. Нуклеиновые кислоты.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Нуклеиновые кислоты. История изучения нуклеиновых кислот. Виды нуклеиновых кислот и их основные функции. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты и переносчики соединений, их основные типы. Олиго- и полинуклеотиды. Структурная организация ДНК: первичная, вторичная и третичная структуры. Правила Чаргаффа. Комплементарные пары нуклеотидов. Формы ДНК. Палиндромы. Суперспирализация ДНК и её биологическое значение. Гистоны и строение хроматина. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации ДНК. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность. Основные виды РНК, их функции и локализация в клетке. Особенности строения видов РНК. Физико-химические свойства РНК.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Спектрофотометрический метод количественного определения нуклеиновых кислот

Тема 5. Углеводы. Структура, свойства, функции

практическое занятие (1 часа(ов)):

Углеводы и их биологическая роль. Химический состав и свойства. Стереохимия углеводов. Реакционная способность углеводов. Классификация углеводов. Альдо- и кетосахара. Моносахариды, их изомерия и конформации. Важнейшие представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе. Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и биологическая роль. Сахароза, лактоза, мальтоза, стахиоза. Полисахариды: состав, типы связей, ветвление. Классификация полисахаридов. Важнейшие представители: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин, пектиновые вещества. Участие полисахаридов в регуляции клеточного метаболизма.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Качественные реакции на моносахариды

Тема 6. Липиды. Структура, свойства, функции

практическое занятие (1 часа(ов)):

Липиды, общие свойства и их биологическая роль. Строение и свойства жирных кислот. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Классификация, изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Классификация липидов. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей ацилглицеринов, восков, фосфолипидов (глицерофосфолипидов, сфингофосфолипидов), гликофосфолипидов (цереброзидов, ганглиозидов), стероидов (стеринов, желчных кислот, стероидных гормонов). Липопротеины. Иодирование, окисление, омыление жиров. Иодное число, кислотное число. Биологические мембраны, их структура и функции. Роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. Мицеллы и липосомы. Химическая гетерогенность фосфолипидов мембраны. Холестерин. Модель биологических мембран Сингера-Никольсона. Периферические и интегральные белки мембран. Гликолипиды. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, динамичность, асимметричность, замкнутость). Транспортные процессы через мембраны: пассивный и активный транспорт. Каналы, поры, переносчики, рецепторы и избирательная проницаемость биологических мембран. Виды переноса веществ и сигналов через мембраны. Экзоцитоз и эндоцитоз.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение содержания глюкозы в крови глюкозооксидазным методом

**Тема 7. Витамины. Структура, свойства, функции. Гормоны. Структура, функции
Иммунная система организма.**

практическое занятие (1 часа(ов)):

Витамины. Общее понятие о витаминах, классификация, номенклатура, функции. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Структура, свойства, распространение в природе, биологическая роль важнейших представителей витаминов: А, D, Е (токоферол), К, Q (убихинон), F, B1 (тиамин), B2 (рибофлавин), B3 (пантотеновая кислота), B5 (PP, никотинамид), B6, B12 (цианкобаламин), B15 (пангамовая кислота), Bc (B9, фолиевая кислота), C (аскорбиновая кислота), P (биофлавоноиды), H (биотин). Иммунная система организма. Основная стратегия иммунной защиты. Принципы организации и функционирования иммунной системы. Клетки иммунной системы. Иммуноглобулины. Их строение и функция. Моноклональных антитела. Использование антител в молекулярной биологии и энзимологии. Абзимы ? антитела, обладающие ферментативной активностью. Аутоиммунные заболевания. Химическая сигнализация в организме. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ. Механизмы действия стероидных, производных аминокислот, пептидных и белковых гормонов. Факторы роста. Нейромедиаторы. Эйкозаноиды, цитокины. Рецепторы гормонов. Регуляция синтеза гормонов, нейромедиаторов, факторов роста. Функции циклических нуклеотидов, протеинкиназ, G-белков, фосфатидилинозит-4, 5 - дифосфата и Ca²⁺ в регуляторных системах клеток. Удаление сигнальных молекул.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Качественные реакции на олиго- и полисахариды

Тема 8. Метаболизм, функции метаболизма.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метаболизм, функции метаболизма. Понятия: анаболизм и катаболизм. Законы химической термодинамики. Изменение свободной энергии и равновесие химических реакций. Образование и хранение энергии в клетке. Макроэргическая связь. Макроэргические соединения: АТФ, нуклеозидфосфаты, фосфоенолпируват, креатинфосфат. Их роль в метаболизме.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Катаболизм глюкозы, функции окислительных превращений глюкозы. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Гликогенолиз. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение: молочнокислое, спиртовое. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение начальной скорости ферментативной реакции

Тема 9. Обмен углеводов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обмен углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Катаболизм глюкозы, функции окислительных превращений глюкозы. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Гликогенолиз. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение: молочнокислое, спиртовое. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение. Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот и его значение в процессах катаболизма и анаболизма. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Биоэнергетика. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Митохондрии, их структура и функции. Дыхательная цепь. Компоненты дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасаания энергии. Обратимая H⁺-АТРаза. Регуляция митохондриального окисления. Свободное окисление. Активные формы кислорода. Энергетическая характеристика аэробного и анаэробного распада углеводов. Анаболизм углеводов. Синтез глюкозы в организме - глюконеогенез. Регуляция глюконеогенеза. Цикл Кори. Глиоксилатный цикл. Синтез гликогена ? глюконеогенез, его регуляция.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Общие принципы регуляции углеводного обмена. Фотосинтез. Строение хлоропластов, пигменты фотосинтеза. Световая и темновая стадии, биохимические аспекты фотосинтеза. Фотофосфорилирование. Цикл Кальвина. Фотодыхание. Локализация процессов. Биосинтез полисахаридов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Влияние различных факторов на скорость ферментативных реакций

Тема 10. Обмен липидов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обмен липидов. Энергетическая ценность жиров. Транспорт липидов из желудочно-кишечного тракта в клетки. Липазы и фосфолипазы. Катаболизм липидов. Гидролиз триацилглицеринов, регуляция липолиза. Окисление жирных кислот: активация жирных кислот, транспорт ацильной группы в митохондрии (роль карнитина), β -окисление жирных кислот. Энергетика окисления жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Локализация процессов распада липидов. Биосинтез β -кетонных тел (ацетоацетат, ацетон, β -оксибутират) β -кетогенез. Биосинтез жирных кислот β -липогенез: транспорт внутримитохондриального ацетил-КоА в цитоплазму, образование малонил-КоА, синтез насыщенных жирных кислот. Синтетаза жирных кислот. Основные отличия катаболизма жирных кислот, от анаболизма. Биосинтез ненасыщенных жирных кислот. Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов у прокариот и эукариот. Биосинтез стероидов (холестерина).

практическое занятие (1 часа(ов)):

Регуляция метаболизма липидов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Общие свойства липидов

Тема 11. Обмен белков и аминокислот.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обмен белков и аминокислот. Катаболизм аминокислот у животных, растений и бактерий. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Дезаминирование, трансаминирование, трансдезаминирование (непрямое дезаминирование) и декарбоксилирование аминокислот, механизмы, биологическое значение. Детоксикация биогенных аминов. Пути нейтрализации аммиака. Аммонийотелия, уреотелия и урикоотелия. Транспорт аммиака. Биосинтез мочевины. Стехиометрическое уравнение образования мочевины. Биосинтез аминокислот. Источники азота и углерода, используемые организмами разных систематических групп для биосинтеза аминокислот. Общие пути биосинтеза аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот. Ключевая роль глутаминовой кислоты в метаболизме аминокислот.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Связь между обменом углеводов, липидов и белков. Обмен веществ как единая система биохимических процессов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Качественные реакции на витамины

Тема 12. Обмен нуклеиновых кислот.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обмен нуклеиновых кислот. Ферментативный гидролиз нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Катаболизм пуринов и пиримидинов, конечные продукты распада. Анаболизм нуклеотидов. Биосинтез пиримидиновых и пуриновых рибонуклеотидов. Основные пути. Альтернативный путь синтеза пуриновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Регуляция биосинтеза нуклеотидов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Количественное определение аскорбиновой кислоты

Тема 13. Репликативный синтез ДНК. Синтез РНК**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Репликативный синтез ДНК у прокариот и эукариот: инициация, элонгация, терминация. Строение репликативной вилки, основные белки репликации. Теломера, теломераза. Репарация ДНК, репарация депуринизированной ДНК, химически модифицированных азотистых оснований, SOS-репарация. Синтез ДНК на РНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и её практическая значимость.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Синтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы. Основные этапы биосинтеза РНК: инициация, элонгация, терминация. Промотор. Посттранскрипционный процессинг РНК.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Качественные реакции на гормоны

Тема 14. Синтез белка (трансляция).**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Синтез белка (трансляция). Информационные РНК, генетический код. Основные этапы синтеза белка. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-t-РНК. Как транслируются кодоны, рибосомы, инициация трансляции, элонгация, терминация. Различия синтеза белка у эукариот и прокариот. Полисомы.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Процессинг и транспорт полипептидных цепей. Посттрансляционные модификации белков. Молекулярные шапероны и фолдинг белка. Деградация белков. Регуляция синтеза белка.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Количественное определение адреналина

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
1.	Тема 1. Биохимия как наука. Определение, цели, задачи, связь с другими науками. Краткая история биохимии, современное состояние	3	1	подготовка лабораторного отчета	2	отчет
2.	Тема 2. Аминокислоты. Белки	3	2	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	2	отчет
3.	Тема 3. Ферменты	3	3	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	2	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Нуклеиновые кислоты.	3	4	подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	1	отчет
5.	Тема 5. Углеводы. Структура, свойства, функции	3	5	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	2	отчет
6.	Тема 6. Липиды. Структура, свойства, функции	3	6	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	2	отчет
7.	Тема 7. Витамины. Структура, свойства, функции. Гормоны. Структура, функции Иммунная система организма.	3	7	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	2	отчет
8.	Тема 8. Метаболизм, функции метаболизма.	3	8	подготовка лабораторного отчета	2	отчет
9.	Тема 9. Обмен углеводов	3	9	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	2	отчет
10.	Тема 10. Обмен липидов.	3	10	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	1	отчет
11.	Тема 11. Обмен белков и аминокислот.	3	11	подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	1	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Обмен нуклеиновых кислот.	3	12	подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка лабораторного отчета	1	отчет
13.	Тема 13. Репликативный синтез ДНК. Синтез РНК	3	13	подготовка к коллоквиуму	1	коллоквиум
				подготовка лабораторного отчета	1	отчет отчет
14.	Тема 14. Синтез белка (трансляция).	3	14	подготовка к коллоквиуму	1	коллоквиум
				подготовка лабораторного отчета	1	отчет
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Биохимия" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, решение комплексных ситуационных заданий в рамках лабораторных практик, выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях.

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

Тема 1. Биохимия как наука. Определение, цели, задачи, связь с другими науками. Краткая история биохимии, современное состояние

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 2. Аминокислоты. Белки

контрольная работа , примерные вопросы:

Аминокислоты, их биологические функции. Типы аминокислот. Основные свойства аминокислот. Качественные реакции на специфические группы белков и аминокислот. Первичная структура белка, типы связей Вторичная структура белка, типы связей (α -спираль, β -конформация, коллагеновая спираль). Домены. Третичная и четвертичная структуры белка. Типы стабилизирующих связей. Свойства белков: растворимость, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация. Основные методы выделения, фракционирования и изучения размеров и формы белковых молекул. Принципы классификации белков. Основные функции белков в клетке.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 3. Ферменты

контрольная работа , примерные вопросы:

Классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты. Строение ферментов. Активный центр фермента. Аллостерический центр. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Основные свойства ферментов, влияние на скорость ферментативных реакций температуры, pH-среды, активаторов, ингибиторов. Регуляция активности ферментов. Определение активности ферментов. Ферменты. Понятие субстратной специфичности фермента (виды специфичности) Классификация ферментов (разобрать таблицу из Кольмана) Ферментативная активность (понятия: удельная активность, молекулярная активность). Изозимы. Мультиферменты, виды. Особенности строения ферментов. Понятие кофактор, активный центр (виды активного центра). Модели взаимодействия Фермент-Субстрат Аллостерический центр фермента (2 вида: эффектор-ингибитор, эффектор?активатор) Механизм ферментативного катализа, ферментативная реакция (пример химической реакции без и в присутствии фермента) Этапы ферментативной реакции. Виды катализа. Кинетика ферментативных реакций. Общее уравнение ферментативной реакции. Константа Михаэлиса. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Активаторы и ингибиторы. Использование ингибиторов. Типы ингибирования (обратимое, необратимое) Конкурентное ингибирование (схематическое изображение реакции, график) Неконкурентное ингибирование (схематическое изображение реакции, график). Аллостерическое ингибирование (описание, график). Влияние температуры и pH на скорость ферментативной реакции Регуляция активности ферментов (уровни регуляции, первый уровень регуляции- изменение абсолютного количества молекул, Индукция синтеза фермента индуцибельные и конститутивные ферменты, примеры, Проферменты, примеры) Второй уровень регуляции активности ферментов- изменение активности зрелых ферментов (химическая ковалентная модификация, ретроингибирование, примеры) Аллостерические ферменты (гомotropные (модель согласованного кооперативного связывания) и гетеротропные, схематическое изображение) Третий уровень регуляции активности ферментов ? изменение каталитической эффективности фермента (компарментализация, закон действия масс)

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты.

контрольная работа , примерные вопросы:

Виды нуклеиновых кислот и их основные функции. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Олиго- и полинуклеотиды. Структурная организация ДНК. Денатурация, ренатурация ДНК. Основные виды РНК, их функции и локализация в клетке. ДНК. Локализация в клетке. Первичный уровень организации, правило Чаргафа. Правило Эквивалентности. Вторичная структура ДНК. Параметры двойной спирали. Строение двойной спирали. Формы А, В и Z. Палиндромы. Третичная структура ДНК. ДНК прокариот и эукариот. Понятие суперспирализации. Уровни организации хроматина (нуклеосомный, хроматиновая фибрилла, хроматиновые петли, хромонема, хромосома). Строение РНК (мРНК?понятие цистронной, полицистронной, кэпирующей областей, ПОЛИ А хвоста). тРНК. Функции, вторичная и третичная структура. Физико-химические свойства ДНК и РНК (гиперхромный и гипохромный эффект). Денатурация, денатурирующие агенты. Ренатурация. Функции ДНК и РНК.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 5. Углеводы. Структура, свойства, функции

контрольная работа , примерные вопросы:

Углеводы, классификация и функции. Химический состав и свойства углеводов. Моносахариды, их изомерия и конформации. Важнейшие представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе. Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и биологическая роль. Полисахариды. Важнейшие представители. Резервные и структурные полисахариды у растений и животных.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 6. Липиды. Структура, свойства, функции

контрольная работа , примерные вопросы:

Жирные кислоты. Классификация. Структура и функции нейтральных липидов, воска. Сложные жирные кислоты (фосфолипиды: фосфатидовые кислоты, кефалин, лецитин, фосфотидилсерин, фосфотидилинозид, функции и химические формулы) Сфингофосфолипиды, гликофинголипиды, цереброзиды, ганглиозиды, Стероиды (химическая формула), стерины: холестерин, эргостерин, стигмастерин (функции, химические формулы) Желчные кислоты, функции и их свойства. Стероидные гормоны. Липопротеины. Биологические мембраны и их функции. Структура. Мембранные липиды. Мембранные белки, типы, функции. Свойства биологических мембран.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 7. Витамины. Структура, свойства, функции. Гормоны. Структура, функции Иммунная система организма.

контрольная работа , примерные вопросы:

Общие функции витаминов. Классификация. Жирорастворимые витамины (А,Д,Е), функции и химические формулы Витамин К, убихенон, F. Функции и химические формулы. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота. Функции и химические формулы. Водорастворимые витамины (B5,B6,B12,B15,B9,C). Функции и химические формулы. Витамины группы P, биотин. Функции и химические формулы. Общие функции гормонов. Классификация.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 8. Метаболизм, функции метаболизма.

отчет , примерные вопросы:

Аэробное окисление углеводов. .. Ацетил-КоА - связующее звено между гликолизом и дыханием. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот. Биоэнергетика. Высокоэнергетические соединения. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь энергетический баланс гликолиза и аэробного распада углеводов.

Тема 9. Обмен углеводов

коллоквиум , примерные вопросы:

Гликолиз. Локализация , функции, регуляция. Все ферменты и количество молекул АТФ образованных и затраченных (суммарное уравнение реакции). Пентозо-фосфатный цикл окисления глюкозы. Локализация , функции, регуляция. Гликогенолиз. Гликогеногенез. Функции и регуляция Брожение. Виды. Аэробное окисление углеводов: окислительное декарбоксилирование пирувата. Локализация, функции, регуляция. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Функции и его значение в процессах катаболизма и анаболизма. Глюконеогенез. Обходные пути гликолиза (1,3,10 реакции). Локализация, функции, регуляция
контрольная работа контрольная работа , примерные вопросы:

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

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 10. Обмен липидов.

коллоквиум , примерные вопросы:

Гидролиз триацилглицеринов. Окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез ?кетонных? тел. Биосинтез жирных кислот. Синтетаза жирных кислот. Биосинтез ненасыщенных жирных кислот. Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов у прокариот и эукариот. Биосинтез стероидов (холестрина). Регуляция метаболизма липидов.

контрольная работа , примерные вопросы:

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.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 11. Обмен белков и аминокислот.

контрольная работа , примерные вопросы:

Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Дезаминирование аминокислот, механизмы, биологическое значение. Детоксикация биогенных аминов. Нейтрализация аммиака. Транспорт аммиака. Биосинтез мочевины. Общие пути биосинтеза аминокислот.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 12. Обмен нуклеиновых кислот.

контрольная работа , примерные вопросы:

Катаболизм пуринов, конечные продукты распада. Катаболизм пиримидинов, конечные продукты распада. Биосинтез пиримидиновых рибонуклеотидов. Биосинтез пуриновых рибонуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 13. Репликативный синтез ДНК. Синтез РНК

коллоквиум , примерные вопросы:

Репликативный синтез ДНК у прокариот: инициация, элонгация, терминация. Репликативный синтез ДНК у прокариот: элонгация, терминация. Репликативный синтез ДНК у эукариот. Белки репликации. Репарация ДНК Синтез ДНК на РНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и её практическая значимость. РНК-полимеразы. Биосинтез РНК: инициация, элонгация, терминация. Промотор. Посттранскрипционный процессинг РНК.

отчет отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема 14. Синтез белка (трансляция).

коллоквиум, примерные вопросы:

Информационные РНК, генетический код. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-t-РНК. Инициация трансляции Элонгация трансляции Терминация трансляции. Различия синтеза белка у эукариот и прокариот. Полисомы. Процессинг и транспорт полипептидных цепей. Посттрансляционные модификации белков. Шапероны и фолдинг белка. Деградация белков.

отчет , примерные вопросы:

Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Промежуточный контроль осуществляется в виде проведения коллоквиумов.

Итоговый контроль - экзамен.

Примерные вопросы тестов

I. Белки и ферменты

1. Нейтральной аминокислотой является:

- 1) аргинин 4) аспарагиновая кислота
- 2) лизин 5) гистидин
- 3) валин

2. Приведенная аминокислота $H_2N-CH_2-(CH_2)_3-CHNH_2-COOH$ относится к группе аминокислот:

- 1) гидрофобных
- 2) полярных, но незаряженных
- 3) заряженных положительно
- 4) заряженных отрицательно

3. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

- 1) α -аминопроизводными карбоновых кислот
- 2) β -аминопроизводными карбоновых кислот
- 3) α -аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот

4. Назвать аминокислоту:

5. Назвать аминокислоту:

6. Серосодержащей аминокислотой является:

- 1) Треонин 4) триптофан
- 2) Тирозин 5) метионин
- 3) Цистеин

7. В состав белков не входят аминокислоты:

- 1) глутамин 3) аргинин
- 2) γ -аминомасляная 4) β -аланин
- кислота 5) треонин

8. Гидроксигруппу содержат аминокислоты:

- 1) аланин 4) метионин
- 2) серин 5) треонин
- 3) цистеин

9. В формировании третичной структуры белка не участвует связь:

- 1) водородная
- 2) пептидная

- 3) дисульфидная
- 4) гидрофобное взаимодействие
10. При денатурации белка не происходит:
 - 1) нарушения третичной структуры
 - 3) нарушения вторичной структуры
 - 2) гидролиза пептидных связей
 - 4) диссоциации субъединиц
11. Белки волос кератины относятся к группе:
 - 1) проламинов 4) глютелинов
 - 2) протаминов 5) глобулинов
 - 3) протеиноидов
12. 50% белков плазмы крови составляют:
 - 1) α -глобулины 4) альбумин
 - 2) β -глобулины 5) преальбумин
 - 3) γ -глобулины
13. В ядрах клеток эукариот присутствуют главным образом:
 - 1) протамины 3) альбумины
 - 2) гистоны 4) глобулины
14. Железосодержащими белками являются:
 - 1) церулоплазмин 4) ферритин
 - 2) карбоангидраза 5) пластоцианин
 - 3) гемосидерин
15. Белки выполняют различные функции, кроме:
 - 1) структурной
 - 2) каталитической
 - 3) регуляторной
 - 4) генетической
 - 5) рецепторной
16. Простые ферменты состоят из:
 - 1) аминокислот 5) аминокислот и небелковых компонентов
 - 2) аминокислот и углеводов 6) липидов и углеводов
 - 3) липидов
 - 4) углеводов
17. Скорость ферментативной реакции зависит от:
 - 1) концентрации фермента 3) молекулярной массы субстрата
 - 2) молекулярной массы фермента 4) молекулярной гетерогенности фермента
18. К коферментам относятся:
 - 1) пируват 4) витамин В1
 - 2) НАД+ 5) тирозин
 - 3) Глюкоза
19. Класс ферментов указывает на:
 - 1) конформацию фермента
 - 2) тип кофермента
 - 3) тип химической реакции, катализируемой данным ферментом
 - 4) строение активного центра фермента

II. Химия нуклеиновых кислот

1. К пиримидиновым основаниям относится:
2. К пуриновым основаниям относится:
3. Входит в состав:
4. Является:
5. Является:
6. 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
7. Чем отличается нуклеотид от нуклеозида?
 - 1) обладает третичной структурой
 - 2) обладает вторичной структурой
 - 3) содержит остатки фосфата
 - 4) содержит пуриновые основания
 - 5) содержит пиримидиновые основания
8. 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
9. 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
10. 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
11. Какая из указанных последовательностей будет комплементарной, если последовательность оснований в сегменте ДНК такова: ...Ц-А-Г-Т-Т-А-Г-Ц?
 - 1)...Г-Т-Ц-А-А-Т-Ц-Г...
 - 2)...Г-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г...
 - 3)...Ц-Г-А-Т-Т-Г-А-Ц...
 - 4)...Т-А-Г-Ц-Ц-А-Г-Т...

5)...Ц-А-Г-Т-Т-А-Г-Ц...

12. Если содержание цитозина в двуспиральной ДНК составляет 20% общего количества оснований, какова доля аденина?

- 1) 10%
- 2) 20%
- 3) 30%
- 4) 40%
- 5) 80%

13. В формировании третичной структуры ДНК у эукариот участвуют белки:

- 1) протамины 4) альбумины
- 2) глютелины 5) глобулины
- 3) гистоны

14. Вторичная структура тРНК имеет форму:

- 1) линейную
- 2) "клеверного листа"
- 3) "локтевого сгиба"

III. Химия углеводов

1. Функцией углеводов не является:

- 1) защитная 4) энергетическая
- 2) резервная 5) каталитическая
- 3) структурная

2. Моносахариды являются производными:

- 1) гидроксикарбоновых кислот
 - 2) алифатических карбоновых кислот
 - 3) многоатомных спиртов, содержащих карбонильную группу
 - 4) ароматических карбоновых кислот
- циклических многоатомных спиртов

3. Природные моносахара относятся:

- 1) к L-ряду 2) к D-ряду

4. Назвать углевод:

5. Назвать углевод:

6. Назвать углевод:

7. Назвать углевод:

8. D-Фруктоза входит в состав:

- 1) мальтозы
- 2) сахарозы
- 3) лактозы

9. При гидролизе сахарозы образуются:

- 1) два остатка D-глюкозы
- 2) α-D-глюкоза и β-D-галактоза
- 3) D-глюкоза и D-фруктоза
- 4) D-глюкоза и D-манноза
- 5) два остатка α-D-маннозы

10. К гетерополисахаридам относятся:

- 1) гепарин 4) гликоген
- 2) арабиноза 5) гиалуроновая кислота
- 3) сахароза

IV. Химия липидов

1. Липиды растворимы:

- 1) в воде 4) в бензоле
- 2) в хлороформе 5) в щелочном растворе
- 3) в кислоте

2. Назвать стероид:

- 1) прогестерон
- 2) холестерол
- 3) тестостерон
- 4) эргостерол
- 5) альдостерон

3. Холестерол не является предшественником:

- 1) желчных кислот 4) половых гормонов
- 2) витамина D2 5) витамина D3
- 3) кортикостероидных гормонов

4. Йодное число является показателем:

- 1) качества природного жира
- 2) содержания свободных жирных кислот
- 3) эстерифицированных жирных кислот
- 4) содержания в жире ненасыщенных жирных кислот

5. Регуляторную функцию выполняют:

- 1) фосфолипиды 4) стеролы
- 2) сфинголипиды 5) терпены
- 3) простагландины

6. Указать органеллу, имеющую внутреннюю и наружную мембраны:

- 1) рибосомы 4) митохондрии
- 2) ядро 5) лизосомы
- 3) аппарат Гольджи

V. Витамины, гормоны

1. В качестве структурных элементов изопреноидные фрагменты содержат витамины:

- 1) эргокальциферол 4) ретинол
- 2) токоферол 5) аскорбиновую кислоту
- 3) рутин

2. Производными стеролов являются:

- 1) цианкобаламин 4) холекальциферол
- 2) эргокальциферол 5) токоферол
- 3) ретинальацетат

3. Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является:

- 1) филлохинон 4) ретинол
- 2) викасол 5) токоферол
- 3) холекальциферол

4. Для нормального световосприятия необходим:
 - 1) ретинол 4) пиридоксаль
 - 2) токоферол 5) биотин
 - 3) рибофлавин
5. Составной частью коэнзима А является:
 - 1) п-аминобензойная кислота 4) оротовая кислота
 - 2) пиридоксин 5) пантотеновая кислота
 - 3) карнитин
6. Ксерофтальмию вызывает дефицит в организме витамина:
 - 1) аскорбиновой кислоты 4) холекальциферола
 - 2) тиамин 5) токоферола
 - 3) ретинола
7. Витамин В6 входит в состав следующих ферментов обмена аминокислот:
 - 1) метилтрансфераз 3) глутаматдегидрогеназы
 - 2) аминотрансфераз 4) декарбоксилаз
8. Витамин В3 входит в состав:
 - 1) дегидрогеназ 3) мутаз
 - 2) ацил-КоА-трансфераз 4) метилтрансфераз
9. Основной функцией гормонов является:
 - 1) защитная 3) каталитическая
 - 2) регуляторная 4) транспортная
10. Инсулин представляет собой:
 - 1) производное ненасыщенных жирных кислот
 - 2) производное аминокислоты тирозина
 - 3) низкомолекулярный белок
 - 4) гликопептид
11. К стероидным гормонам относятся:
 - 1) кальцитонин 4) тестостерон
 - 2) вазопрессин 5) адреналин
 - 3) окситоцин
12. В поджелудочной железе синтезируются:
 - 1) тироксин 4) адреналин
 - 2) глюкагон 5) инсулин
 - 3) окситоцин
13. Содержание кальция и фосфора в крови регулируют:
 - 1) паратгормон 4) эстрадиол
 - 2) кальцитонин 5) глюкагон
 - 3) адренкортикотропин
14. Вторичными посредниками гормонов в клетке являются:
 - 1) ионы кальция 4) АТФ
 - 2) цАМФ 5) кальмодулин
 - 3) ГДФ
- I. Биоэнергетика
 1. Конечными продуктами обмена являются:
 - 1) ацетил-КоА 4) H₂O

2) мочевины 5) CO₂

3) пируват

2. В молекуле АТФ макроэргической является связь:

1) гликозидная 2) фосфоэфирная

3) фосфоангидридная

3. Указать, какое соединение не относится к макроэргическим:

1) фосфоеноилпируват 4) аденозинтрифосфат

2) 1,3-дифосфоглицерат 5) цитидинтрифосфат

3) глюкозо-6-фосфат

4. Синтез АТФ в клетках эукариот протекает на:

1) внутренней мембране митохондрий 3) мембранах ЭПР

2) наружной мембране митохондрий 4) плазматической мембране

5. Простетической группой первичных акцепторов водорода флавиновых дегидрогеназ является:

1) НАДФ⁺ 2) ФАД 3) ФМН

6. Активной частью молекулы ФАД или ФМН является:

1) пиримидин 4) аденин

2) пиридин 5) рибитол

3) изоаллоксазин

II. Обмен нуклеиновых кислот

1. Нуклеотиды расщепляются ферментами:

1) нуклеазами

2) нуклеотидазами

3) нуклеозидазами

4) нуклеозидфосфорилазами

2. Ксантиноксидаза катализирует реакции:

1) окисления мочевины

2) окисления гипоксантина

3) гидролиза аллантина

4) окисления ксантина

5) окисления аллантиновой кислоты

3. Конечными продуктами катаболизма пиримидиновых оснований являются:

1) мочевины

2) β-аланин

3) глиоксиловая кислота

4) NH₃ + CO₂

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

5. Какое соединение у здоровых людей становится конечным продуктом обмена пуриновых нуклеозидов аденозина и гуанозина?

- 1) гипоксантин
 - 2) ксантин
 - 3) креатинин
 - 4) мочевины
 - 5) мочевины
6. Процесс транскрипции осуществляет фермент:
- 1) ДНК-полимераза III
 - 2) рибонуклеаза II
 - 3) РНК-полимераза
 - 4) пептидил-трансфераза
 - 5) ДНК-праймаза

III. Обмен углеводов

1. В процессе гликолиза АТФ образуются в реакциях превращения:
 - 1) 1,3-дифосфоглицерата
 - 2) 2-фосфоеноилпирувата
 - 3) 3-фосфоглицерата
 - 4) 3-фосфоглицеральдегида
 - 5) 2-фосфоглицерата
2. Установить соответствие:
гликолиз путь синтеза АТФ
 - 1) аэробный а) окислительное фосфорилирование
 - 2) анаэробный б) субстратное фосфорилирование
 - в) оба пути
3. Образование этанола из пирувата при спиртовом брожении катализируют ферменты:
 - 1) пируватдекарбоксилаза
 - 2) фосфоеноилпируватгидратаза (енолаза)
 - 3) глицеральдегидфосфатдегидрогеназа
 - 4) фосфоглицераткиназа
 - 5) алкогольдегидрогеназа
4. Гликогенфосфорилаза катализирует реакцию:
 1. образования свободной глюкозы
 2. расщепления α -(1→6)-гликозидной связи
 3. образования глюкозо-1-фосфата
 4. образования глюкозо-6-фосфата
5. Коэнзим А выполняет функцию переносчика:
 - 1)метальной группы
 - 2) ацильных групп
 - 3) фосфатных групп
 - 4) формильной группы
 - 5) аминокгрупп
6. В цикле трикарбоновых кислот декарбоксилированию подвергаются субстраты:
 - 1) пируват
 - 2) изоцитрат
 - 3) α -кетоглутарат
 - 4) фумарат
 - 5) цитрат
7. Дегидрирование в цикле трикарбоновых кислот происходит в реакциях образования:
 - 1) изоцитрата
 - 2) сукцинил-коэнзим А
 - 3) оксалоацетата
 - 4) фумарата
 - 5) α -кетоглутарата
 - 6) цитрата
 - 7) сукцината
 - 8) L-малата

8. Гидратация субстрата в цикле трикарбоновых кислот происходит в реакциях превращения:

- 1) цитрата в цисаконитат 4) оксалоацетата в цитрат
- 2) сукцинил-коэнзим А в сукцинат 5) цисаконитата в изоцитрат
- 3) фумарата в малат

9. При полном окислении D-глюкозы до CO_2 и H_2O образуется количество АТФ:

- 1) 12 4) 36
- 2) 24 5) 38
- 3) 30

10. Наибольшее количество АТФ образуется в процессе:

- 1) окислительного декарбоксилирования пирувата
- 2) гликолиза
- 3) цикла трикарбоновых кислот
- 4) пентозомонофосфатного пути

IV. Обмен липидов

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 4) β -окисление
- 2) ω -окисление 5) декарбоксилирование
- 1) α -окисление

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 β -окисления жирных кислот:

- 1) тиолазная реакция 4) активация жирной кислоты
- 2) первое дегидрирование 5) гидратация
- 2) второе дегидрирование

5. Каждая стадия β -окисления высших жирных кислот сопровождается образованием количества АТФ:

- 1) 3 2) 5 3) 2 4) 8 5) 7

6. Число стадий β -окисления жирной кислоты, содержащей число атомов углерода, равное n , составляет:

- 1) n 2) $n/2$ 3) $n/2 - 1$

7. Предшественником для синтеза кетоновых тел является:

- 1) жирная кислота 3) ацетил-КоА 5) сукцинил-КоА
- 2) глюкоза 4) малонил-КоА

8. Структурным предшественником для синтеза жирных кислот служит:

- 1) малонил-КоА 4) оксалоацетат
- 2) цитрат 5) пируват
- 2) ацетил-КоА

9. Мультиферментный комплекс синтетаза высших жирных кислот локализован:
- 1) в матриксе митохондрий
 - 2) в цитозоле
 - 3) в эндоплазматическом ретикулуме
 - 4) во внутренней мембране митохондрий
10. Особенно активно липогенез протекает:
- 1) в мышцах
 - 2) в печени
 - 3) в жировой ткани
 - 4) в легких
 - 5) в селезенке
11. Глицерол, образующийся при распада триацилглицеролов, независимо от пути его дальнейшего превращения в организме прежде всего:
- 1) окисляется
 - 2) восстанавливается
 - 3) фосфорилируется
 - 4) ацилируется
 - 5) метилируется
12. Общим интермедиатом для синтеза триацилглицеролов и глицерофосфолипидов является:
- 1) диоксиацетон
 - 2) 3-фосфоглицериновый альдегид
 - 3) фосфатидная кислота
 - 4) 2-моноацилглицерол
 - 5) 1,2-диацилглицерол
13. Фосфатидная кислота синтезируется в процессе:
- 1) фосфорилирования глицерола
 - 2) восстановления диоксиацетона
 - 3) гидролиза сложных эфиров
 - 4) расщепления фосфоангидридов высших жирных кислот
 - 5) эстерификации глицерол-3-фосфата
14. Биосинтез глицеролфосфолипидов локализован:
- 1) в митохондриях
 - 2) в эндоплазматическом ретикулуме
 - 3) в аппарате Гольджи
 - 4) в цитозоле

Примерные темы рефератов

1. История развития биологической химии
2. Методы выделения и фракционирования белков
3. Вода и минеральные вещества
4. Классификация и характеристика белков
5. Низкомолекулярные ядерные РНК
6. Номенклатура и характеристика ферментов
7. Применение ферментов
8. Клеточные структуры и их роль в жизнедеятельности
9. Витамины
10. Иммуноглобулины. Их строение и функция.
11. Моноклональные антитела. Использование антител в молекулярной биологии и энзимологии
12. Биологические мембраны
13. Гормоны. Механизм действия гормонов
14. Абзимы
15. Биоэнергетика клетки
16. Гормональная регуляция обмена веществ в организме
17. Химическая сигнализация в организме. cAMP, контроль уровня cAMP в клетке.
18. Пентозофосфатный цикл

19. Цикл трикарбоновых кислот
20. Катаболизм аминокислот у бактерий.
21. Нарушения обмена нуклеотидов
22. Нарушения обмена углеводов
23. Цикл Кальвина
24. Фотосинтез
25. Фотодыхание

Примерные вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. "Белки"

1. Аминокислоты, классификация и свойства.
2. Классификация, функции и значение белков.
3. Структура белков.
4. Физико-химические свойства белков.
5. Первичная структура белков.
6. Вторичная структура белков.
7. Третичная структура белков.
8. Четвертичная структура белков.
9. Глобулярные и фибриллярные белки.
10. Простые белки. Примеры.
11. Сложные белки.

Коллоквиум 2. "Ферменты"

1. Строение ферментов.
2. Механизм действия ферментов.
3. Классификация и номенклатура ферментов.
4. Свойства ферментов.
5. Единицы активности ферментов.
6. Коферменты и простетические группы, их важнейшие представители.
7. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура ферментов.
8. Применение ферментов.

Коллоквиум 3. "Нуклеиновые кислоты"

1. Состав нуклеиновых кислот.
2. Структура ДНК.
3. Правила Чаргаффа.
4. Формы ДНК (А-, В-, Z-формы)
5. Физико-химические свойства ДНК.
6. Функции ДНК.
7. Структура РНК.
8. Типы РНК.
9. Особенности вторичной структуры.
10. Свойства, функции РНК.

Коллоквиум 4. "Углеводы"

1. Химический состав и свойства углеводов.
2. Классификация углеводов.
3. Образование гликозидной связи.
4. Важнейшие представители моносахаридов.
5. Олигосахариды.

6. Полисахариды.
7. Биологическая роль углеводов.

Коллоквиум 5. "Липиды"

1. Структурные компоненты липидов.
2. Классификация.
3. Простые липиды.
4. Сложные липиды.
5. Свойства липидов.
6. Структура биомембран.
7. Иодирование, окисление, омыление жиров.
8. Иодное число, кислотное число.
9. Жиры, воска.
10. Фосфолипиды.
11. Бислойная структура мембран.
12. Гликолипиды.
13. Холестерин, фитостерины.

Коллоквиум 6. "Витамины"

1. Общее понятие о витаминах.
2. Классификация витаминов.
3. Биологическая роль.
4. Витамин А.
5. Витамин D.
6. Витамин E.
7. Витамин K.
8. Витамин Q.
9. Витамины группы B.
10. Витамин C.
11. Витамин P.

Коллоквиум 7. "Гормоны"

1. Специфичность и механизмы регуляторного действия гормонов.
2. Важнейшие представители стероидных гормонов.
3. Гормоны белковой природы.
4. Гормоны щитовидной железы: тироксин, трийодтиронин. Биохимические функции.
5. Гормоны надпочечников: адреналин, норадреналин, дофамин. Биохимические функции.
6. Фитогормоны.

Коллоквиум 8. "Биоэнергетика"

1. Этапы обмена веществ.
2. Высокоэнергетические соединения.
3. Основные термодинамические параметры.
4. Организация дыхательной цепи.
5. Окислительное фосфорилирование.
6. Свободное окисление, свободные радикалы.

Коллоквиум 9. "Обмен углеводов"

1. Пути распада полисахаридов и олигосахаридов.
2. Гликолиз. Энергетический баланс гликолиза.
3. Брожение. Связь с гликолизом.

4. Молочнокислое брожение.
5. Спиртовое брожение.
6. Маслянокислое брожение.
7. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
8. Цикл трикарбоновых кислот.
9. Глюконеогенез.
10. Регуляция углеводного обмена.
11. Нарушения углеводного обмена.

Коллоквиум 10. "Обмен липидов"

1. Распад жиров.
2. Окисление жирных кислот.
3. Энергетика окисления жирных кислот.
4. Биосинтез жиров.
5. Нарушения липидного обмена
6. Регуляция обмена липидов.

Коллоквиум 11. "Обмен белков и аминокислот"

1. Биосинтез аминокислот. Общие пути биосинтеза аминокислот.
2. Катаболизм аминокислот.
3. Дезаминирование аминокислот.
4. Трансаминирование аминокислот.
5. Трансдезаминирование.
6. Декарбоксилирование аминокислот.
7. Нейтрализация аммиака.
8. Биосинтез мочевины.
9. Биосинтез аминокислот.
10. Нарушения белкового обмена
11. Регуляция обмена липидов.

Коллоквиум 12. "Обмен нуклеиновых кислот"

1. Распад нуклеиновых кислот.
2. Катаболизм пуринов.
3. Катаболизм пиримидинов.
4. Биосинтез пиримидинов.
5. Биосинтез пуринов.
6. Биосинтез нуклеотидов.
7. Регуляция биосинтеза нуклеотидов.
8. Нарушения обмена нуклеотидов.

Коллоквиум 13. "Синтез ДНК и РНК"

1. Репликация. Этапы.
2. Репарация ДНК.
3. Мутации.
4. Транскрипция.
5. Трансляция.
6. Регуляция синтеза белка.
7. Регуляция метаболизма нуклеиновых кислот.

Коллоквиум 14. "Взаимосвязь обмена веществ в организме. Уровни регуляции обмена веществ"

1. Обмен веществ как единая система биохимических процессов.
2. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков.
3. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и углеводов.
4. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и липидов.
5. Взаимосвязь обмена углеводов и белков.
6. Взаимосвязь белков и липидов.
7. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов.
8. Оперонный уровень регуляции.
9. Регуляция на уровне метаболитов.
10. Гормональный уровень регуляции.

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.

Сравнительное изучение и прикладная биохимия иммуноглобулина G куньих, Кузнецов, Александр Иванович, 2009г.

Сравнительное изучение и прикладная биохимия иммуноглобулина G куньих, Кузнецов, Александр Иванович, 2009г.

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, Фарида Кашифовна; Невзорова, Татьяна Александровна, 2009г.

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

1. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - 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 - www.humbio.ru

www.molbiol.ru - www.molbiol.ru

www.xumuk.ru - 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.

Лаборатория для проведения практических занятий, оборудованная лабораторной мебелью, вытяжным шкафом, посудой, расходными материалами, необходимо наличие: центрифуги, спектрофотометра, рН-метра и других лабораторных приборов (Дозаторы переменного объема, вортексы, Шейкер вибрационный для пробирок, Шейкер, Термостат-инкубатор лабораторный, Термостат с функциями охлаждения и нагрева, Термостат жидкостной, Перчатки, Весы, Магнитная мешалка, Сухожаровой шкаф, Дистиллятор, Пипетаторы поршневые пластиковые, Холодильник с морозильной камерой и др.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Невзорова Т.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киямова Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.