

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологии, географии и химии  
**Кафедра химии**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УМР  
*И.И.И.*  
«    »      2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.08.02 Предметно-содержательный модуль профиля "Биология"  
Б1.О.08.02.11 Биохимия .**

**Направление подготовки** - 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Профили подготовки** - «География» и «Биология»

**Квалификация:** Бакалавр

**Формы обучения** – очная, заочная

**Сроки обучения**- 5 лет, 5 лет 6 мес.

**Махачкала, 2021**

**Автор: Расулов Абулдин Исамутдинович, доцент кафедры химии, к.х.н.**

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)  
**Рецензент: Муртазалиева Мадина Казимагомедлвна,**  
**к.т.н.** \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученое звание)

**Программа утверждена на:**

заседании кафедры химии (протокол № от « 10 » мая 2021г.)

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю.  10 мая  
Учёного совета факультета БГиХ (протокол №10 от «21» мая 2021г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  21 мая  
на заседании учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 3 от «31» мая  
2021 г.)

Председатель УМС: проф., И.А. Дибиров  31 мая  
2021г.

### 1. Цели задачи освоения дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины являются

1. Формирование системных знаний о химическом строении основных веществ организма, закономерностях протекания и молекулярных основах биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организмов.
2. Применение студентами при изучении последующих дисциплин и в дальнейшей педагогической деятельности сведений о химическом составе и молекулярных основах физиологических процессов.
3. Формирование умений самостоятельно планировать и ставить химический эксперимент; обосновывать правильность его проведения.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08.02.11 «Биохимия» относится к базовой части обязательных дисциплин естественнонаучного цикла образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»

Связь с другими дисциплинами учебного плана

Перечень действующих предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
«Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Цитология», «Физиология растений», «Генетика», «Физиология человека и животных».	Педагогическая практика

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Код и наименование индикатора достижения компетенции)
<b>Код и наименование</b>	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных законо-

	мерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-5. способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека, распознавать механизмы адаптации к разным средам обитания	ПК-5.1. устанавливает закономерности адаптационных изменений в функционировании организмов в связи со специфическим действием факторов среды; ПК-5.2. обнаруживает связь между различными процессами, происходящими в организме; ПК-5.3. оценивает адаптационные возможности организма в зависимости от интенсивности воздействия факторов среды; ПК-5.4. обладает практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами; ПК-5.5. знает методику постановки физиологических экспериментов, анализа полученных результатов.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>60</b>	<b>18</b>
Лекции/практ. подготовка		28	8
Практические занятия (ПЗ) /практ. подготовка		32	10
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР) /практ. подготовка			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>75</b>	<b>120</b>
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям		35	60
Самостоятельное изучение тем		25	44
Экзамен		5	6
Курсовой проект (работа)		-	
Расчетно-графические работы		-	
Контрольные работы		10	10
<b>Реферат</b>			
<b>Контроль</b>		<b>9</b>	<b>6</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость</b>		<b>144</b>	<b>144</b>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)  
(Очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. копмет.	Форма текущего контроля
			Л	ПЗ	ЛБ	СР		
1	<b>Раздел.1.Белки. Ферменты. Витамины</b>		4	8		15	ОПК-8 ПК-5	Контрольная работа
2	<b>Раздел 2. Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ.</b>		6	6		15	ОПК-8 ПК-5	Тестирование
3	<b>Раздел 3. Углеводы, липиды, гормоны</b>		6	6		15	ОПК-8 ПК-5	Контрольная работа
4.	<b>Раздел 4. Метаболизм белков и углеводов.</b>		6	6		15	ОПК-8 ПК-5	Контрольная работа
5.	<b>Раздел 5. Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>		6	6		15	ОПК-8 ПК-5	Тестирование
	Итого		28	32		75		экзамен

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. копмет.	Форма текущего контроля
			Л	ПЗ	ЛБ	СР		
1	<b>Раздел.1.Белки. Ферменты. Витамины</b>		2	2		25	ОПК-8 ПК-5	Тестирование
2	<b>Раздел 2. Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ.</b>		2			25	ОПК-8 ПК-5	Тестирование
3	<b>Раздел 3. Углеводы, липиды, гормоны</b>		-	2		20	ОПК-8 ПК-5	Тестирование
4.	<b>Раздел 4. Метаболизм белков и углеводов.</b>		2	2		25	ОПК-8 ПК-5	Тестирование
5.	<b>Раздел 5. Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>		2	2		25	ОПК-8 ПК-5	Тестирование
	Итого		8	10		120		6ч экзамен

## 5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (Очная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Раздел.1.Белки. Ферменты.Витамины</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
1.1	Предмет и задачи биохимии.	1.Биохимия как наука. Основные разделы биохимии. 2.Место биохимии в системе естественных наук. 3. Важнейшие этапы развития биохимии
1.2	Элементарный состав живых организмов. Водно-дисперсные и буферные системы организма.	1.Биогенные элементы клеток 2.Микроэлементы и их роль в метаболических процессах 3.Вода, функции воды в организме. Свойства воды.
1.3	Белки	1.Состав и классификация белков 2.Аминокислоты: строение и классификация 3. Структура белков
1.4.	Ферменты	1.Механизм действия ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен 2.Классификация ферментов 3.Свойства ферментов
1.5	Витамины	1.История открытия витаминов.Классификация витаминов 2.Взаимосвязь витаминов и ферментов. Коферменты 3.Водоростворимые витамины 4.Жирорастворимые витамины 5.Витаминоподобные вещества
	<i>Темы практических занятий</i>	
1.1.	Элементарный состав живых организмов. Водно-дисперсные и буферные системы организма.	1.Биогенные элементы клеток 2.Микроэлементы и их роль в метаболических процессах 3.Вода, функции воды в организме. Свойства воды.
1.2	Аминокислоты - структурные единицы белков. Классификация и свойства аминокислот	1. Строение аминокислот 2. Основные классификации аминокислот и их принципы 3. Химические свойства аминокислот.
1.3	Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен	1.Механизм действия ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен 2.Классификация ферментов 3.Свойства ферментов
1.4.	Особенности биологического действия витаминов. Связь витаминов с ферментами	1.История открытия витаминов.Классификация витаминов 2.Взаимосвязь витаминов и ферментов. Коферменты 3.Водоростворимые витамины 4.Жирорастворимые витамины 5.Витаминоподобные вещества
	<i>Темы лабораторных занятий</i>	
1.1.	Качественные реакции на аминокислоты и белки	1.Приготовление растворов белков 2.Биуретовая реакция 3.Ксантопротеиновая реакция 4.Реакция Фоля 5.Нингидриновая реакция
1.2.	Исследование физико-химических свойств белков (4ч)	1.Определение изоэлектрической точки яичного альбумина 2.Осаждение белков из растворов: исследование видов денатурации
1.3	Выделение казеиногена молока и исследование его свойств	1.Выделение казеиногена и его очистка. 2.Определение аминокислотного состава казеиногена
1.4	Исследование амилаз слюны (4ч)	1. Выделение амилаз 2. Свойства амилаз 3. Ферментативный гидролиз крахмала
1.5.	Исследование витаминов в со-	1.Подготовка растительного экстракта

	ставе растительного сырья (4ч)	2.Определение витаминов группы В 3.Определение витамина С
1.6.	Количественное определение витамина С	1.Подготовка растительного экстракта 2. Определение витамина С
<b>2.</b>	<b>Раздел 2.Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1.	Нуклеиновые кислоты	1.Биологические функции нуклеиновых кислот. 2. Химический состав нуклеиновых кислот
2.2	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	1.Основные этапы биосинтеза: транскрипция, активирование аминокислот, трансляция 2.Регуляция биосинтеза белка
2.3	Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме	1.Основные законы биоэнергетики 2. 3.Регуляция обмена веществ 3. Макроэргические соединения
2.4.	Биологическое окисление. Митохондриальное и немитохондриальное окисление.	1.Биологическое окисление и его принципы 2.Виды биологического окисления 2. Макроэргические соединения и их классификация
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1	Биологические функции нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых	1.История открытия нуклеиновых кислот 2.Азотистые основания, выделенные из состава НК 3.Нуклеотиды и нуклеозиды 4.Первичная и вторичная структура ДНК
2.2	Строение молекулы ДНК. Синтез ДНК и и-РНК	1. Репликация ДНК. Принцип комплиментарности 2. Транскрипция. 3. Рекогниция 4. Трансляция
2.3	Биологическое окисление.	1.Окислительное фосфорилирование на уровне дыхательной цепи 2. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата 3.Внемитохондриальное окисление
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
2.1	Определение азотистых оснований в составе дрожжевых клеток	1.Приготовление экстракта дрожжевых клеток 2. Качественное определение пуриновых оснований
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Углеводы, липиды, гормоны</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1,3.2.	Углеводы: классификация, строение, биологические функции (4 ч)	1.Биологические функции углеводов 2.Классификация углеводов 3.Моносахариды 4.Олигосахариды 5.Гетерополисахариды
3.3	Липиды: классификация, строение, биологические функции	1.Биологические функции липидов 2.Классификация липидов 3.Нейтральные жиры 4.Фосфолипиды 5.Стероиды
3.4.	Гормоны: классификация, механизм действия	1. Классификация гормонов 2. Механизм действия гормонов различной химической природы 3.Характеристика некоторых белковых гормонов 4. Характеристика некоторых стероидных гормонов 5.Простагладины и другие гормоноподобные вещества
<i>Темы лабораторных занятий</i>		

3.1	Качественные реакции на моносахариды и дисахариды	1. Реакция серебряного зеркала 2. Реакция Троммера 3. Реакция Селиванова
3.2	Гидролиз крахмала и целлюлозы	1. Ферментативный гидролиз крахмала 2. Гидролиз целлюлозы в кислой среде
3.3;	Исследование физико-химических свойств липидов	1. Исследование растворимости липидов в различных растворителях. 2. Эмульгирование жиров
3.4,3.5.	Определение кислотного и йодного числа жиров	1. Кислотное число и его определение 2. Йодное число как характеристика ненасыщенности жиров
3.6.	Качественные реакции на инсулин и аденилин	1. Определение инсулина 2. Определение адреналина
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Метаболизм белков и углеводов.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Катаболизм глюкозы	1. Гликолиз 2. Аэробное окисление: цикл Кребса, пентозофосфатный путь
4.2.	Биосинтез углеводов	1. Синтез крахмала и гликогена
4.3.	Обмен триглицеридов	1. Обмен ацетил-КоА 2. Общие представления о механизме окисления жирных кислот
4.4.	Катаболизм белков	1. Гидролиз белков и условия его протекания 2. Трансаминирование, деаминация и декарбоксилирование аминокислот 3. Цикл мочевины
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1.	Гликолиз	1. Гликолитический путь распада глюкозы 2. Энергетический выход гликолиза 3. Продукты гликолитического пути и их дальнейшие пути распада
4.2.	Цикл Кребса	1. Основные реакции цикла трикарбоновых кислот 2. Ферменты цикла Кребса
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
4.1.	Окисление липидов	1. Определение перекисного числа
4.2.	Исследование продуктов гидролиза белков	1. Определение азота в продуктах гидролиза 2. Определение серосодержащих продуктов и фосфора
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1.	Обмен нуклеотидов. Распад пуриновых и пиримидиновых оснований	1. Распад пурина. Образование мочевой кислоты 2. Распад пиримидина 3. Пути вывода продуктов распада
5.2.	Пути связывания аммиака. Образование мочевины	1. Образование аммиака в ходе распада аминокислот и азотистых оснований 2. Пути связывания аммиака. 3. Цикл мочевины
5.3.	Основные механизмы регуляции метаболизма	1. Гормональная регуляция 2. Регуляция на уровне ферментов 3. Другие регуляторные механизмы
<i>Темы практических занятий</i>		
5.1	Распад пуриновых и пиримидиновых оснований	1. Гидролиз ДНК и РНК, ферменты нуклеазы 2. Пути превращения пуриновых оснований 3. Пути превращения пиримидиновых оснований
5.2	Цикл мочевины	1. Аммиак и его биологическое воздействие на организмы 2. Образование глутамина и аспарагина 3. Орнитиновый цикл
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
5.1	Основные механизмы регуляции	1. Определение изоэлектрической точки ферментов

	метаболизма	2. Ферментативный гидролиз 3. Гормональная регуляция. Инсулин.
--	-------------	---

## Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Раздел.1.Белки. Ферменты.Витамины</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
1.1	Предмет и задачи биохимии. Элементарный состав живых организмов. Водно-дисперсные и буферные системы организма.	1.Биохимия как наука. Основные разделы биохимии. 2.Место биохимии в системе естественных наук. 3. Важнейшие этапы развития биохимии 4.Биогенные элементы клеток 5.Микроэлементы и их роль в метаболических процессах 6.Вода, функции воды в организме. Свойства воды.
1.2	Белки. Ферменты.	1.Состав и классификация белков 2.Аминокислоты: строение и классификация 3. Структура белков 4..Механизм действия ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен 5.Классификация ферментов 6.Свойства ферментов
	<i>Темы практических занятий</i>	
1.1.	Особенности биологического действия витаминов. Связь витаминов с ферментами	1.История открытия витаминов.Классификация витаминов 2.Взаимосвязь витаминов и ферментов. Коферменты 3.Водорастворимые витамины 4.Жирорастворимые витамины 5.Витаминоподобные вещества
	<i>Темы лабораторных занятий</i>	
1.1.	Качественные реакции на аминокислоты и белки	1.Приготовление растворов белков 2.Биуретовая реакция 3.Ксантопротеиновая реакция 4.Реакция Фоля 5.Нингидриновая реакция
1.2.	Исследование физико-химических свойств белков	1.Определение изоэлектрической точки яичного альбумина 2.Осаждение белков из растворов: исследование видов денатурации
1.3	Исследование амилаз слюны	4. Выделение амилаз 5. Свойства амилаз 6. Ферментативный гидролиз крахмала
<b>2.</b>	<b>Раздел 2.Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
2.1.	Нуклеиновые кислоты. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме	1.Биологические функции нуклеиновых кислот. 2. Химический состав нуклеиновых кислот 3.Основные этапы биосинтеза: транскрипция, активирование аминокислот, трансляция 4.Регуляция биосинтеза белка
	<i>Темы практических занятий</i>	
2.1	Биологическое окисление.	1.Окислительное фосфорилирование на уровне дыхательной цепи 2. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата 3.Внемитохондриальное окисление
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Углеводы, липиды, гормоны</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	

3.1	Углеводы: классификация, строение, биологические функции. Липиды: классификация, строение, биологические функции	1.Биологические функции углеводов 2.Классификация углеводов 3.Моносахариды 4.Олигосахариды 5.Гетерополисахариды  1.Биологические функции липидов 2.Классификация липидов 3.Нейтральные жиры 4.Фосфолипиды 5.Стероиды
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1	Гормоны: классификация, механизм действия	1. Классификация гормонов 2. Механизм действия гормонов различной химической природы 3.Характеристика некоторых белковых гормонов 4. Характеристика некоторых стероидных гормонов 5.Простагландины и другие гормоноподобные вещества
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
3.1	Качественные реакции на моносахариды и дисахариды	1.Реакция серебряного зеркала 2.Реакция Троммера 3.Реакция Селиванова
3.2;	Исследование физико-химических свойств липидов	1.Исследование растворимости липидов в различных растворителях. 2.Эмульгирование жиров
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Метаболизм белков и углеводов.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Катаболизм глюкозы	1.Гликолиз 2.Аэробное окисление: цикл Кребса, пентозофосфатный путь
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
4.1.	Окисление липидов	Определение перекисного и кислотного числа
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1.	Основные механизмы регуляции метаболизма	1.Гормональная регуляция 2.Регуляция на уровне ферментов 3.Другие регуляторные механизмы
<i>Темы практических занятий</i>		
5.1	Распад пуриновых и пиримидиновых оснований	4. Гидролиз ДНК и РНК, ферменты нуклеазы 5. Пути превращения пуриновых оснований 6. Пути превращения пиримидиновых оснований

## 6. Образовательные технологии

№ п/п	Вид и тема занятий (лекция, пр.р., л/р.)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
1	<b>Лекция:</b> 1. Белки 2. Ферменты 3. Витамины	Интерактивная доска, презентации Интерактивная доска, презентации Интерактивная доска, презентации	2 2 2
	<b>Практическое занятие:</b>		

	1.Элементарный состав живых организмов. Водно-дисперсные и буферные системы организма. 2.Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен	Оценочные тесты  Оценочные тесты	2  2
	<b>Лабораторная работа:</b>		
<b>2</b>	<b>Лекция:</b>  1.Нуклеиновые кислоты  2.Общие понятия об процессах обмена веществ  3.Биологическое окисление. Митохондриальное и немитохондриальное окисление <b>Практическое занятие:</b> 1.Биологические функции нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых 2. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	Интерактивная доска, презентации. Учебный фильм «Вторичная структура ДНК»  Слайды  Слайды  Учебный фильм «Вторичная структура ДНК», Оценочные тесты  Слайды	2  2  2  2  2
<b>3</b>	<b>Лекция:</b> 1. Углеводы: классификация, строение, биологические функции 2. Липиды: классификация, строение, биологические функции 3. Гормоны: классификация, механизм действия	Интерактивная доска, презентации  Интерактивная доска, презентации  Интерактивная доска, презентации	4  4  2
<b>4.</b>	<b>Лекция:</b> 1. Катаболизм глюкозы 2. Обмен триглицеридов 3. Катаболизм белков <b>Практическое занятие:</b> 1. Гликолиз 2.Цикл Кребса	Слайды Слайды Слайды, презентации  Оценочные тесты Оценочные тесты	2 2 2  2 2
<b>5.</b>	<b>Лекция:</b> 1.Обмен нуклеотидов. Распад пуриновых и пиримидиновых оснований 2. Основные механизмы регуляции метаболизма	Интерактивная доска, презентации  Интерактивная доска, презентации	2  2

<b>Итого</b>			

**7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**  
**Очная форма обучения**

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
1.	<b>Раздел.1.Белки. Ферменты.Витамины</b>	1.Биохимия - наука о химическом составе живых организмов и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности	8	Реферат
		2. Принципы классификации белка по структуре, по функциям и по растворимости.	8	Реферат
		3. Ферментные препараты в биотехнологиях. Имобилизованные ферменты. Значение в биотехнологических процессах	8	Тестирование
		4. Пептиды, распространение в природе, участие в обмене	10	Реферат
		5.Витаминоподобные вещества.	10	Реферат
		6. Антивитамины и их применение.	12	Реферат
		7. История витаминологии как науки	11	Реферат
2.	<b>Раздел 2. Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ.</b>	1. Виды энергии. Экзергонические и эндергонические реакции	8	Тестирование
		2. Репарация, транскрипция и трансляция. Синтез белка.	6	Тестирование
		3. Достижения и перспективы генной инженерии	10	
3.	<b>Раздел 3. Углеводы, липиды, гормоны</b>	1. Основные углеводы животных и растений, и содержание в тканях, биологиче-	6	Контрольная работа

		ская роль. Основные углеводы пищи 2. Взаимодействия белков и липидов в биологических мембранах. 3.	6	Тестирование
4.	<b>Раздел 4. Метаболизм белков и углеводов.</b>	1. Синтез триглицеридов, роль фосфатидной кислоты. Распад и синтез фосфолипидов и стеридов 2. Превращения пировиноградной кислоты в аэробных условиях: окислительной декарбоксилирование, образование ацетил-КоА. Цикл лимонной кислоты. 3. Основные метаболические пути и их компоненты.	6  6  6	Контрольная работа  Тестирование  Тестирование

#### Заочная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
1.	<b>Раздел.1.Белки. Ферменты.Витамины</b>	1.Биохимия - наука о химическом составе живых организмов и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности 2. Принципы классификации белка по структуре, по функциям и по растворимости. 3. Ферментные препараты в биотехнологиях. Иммуобилизованные ферменты. Значение в биотехнологических процессах 4. Пептиды, распространение в природе, участие в обмене	12  12  16  16	Контрольная работа  Тестирование  Реферат
2.	<b>Раздел 2. Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ.</b>	1. Виды энергии. Экзергонические и эндергонические реак-	16	Контрольная работа

		ции 2. Репарация, транскрипция и трансляция. Синтез белка. 3. Достижения и перспективы генной инженерии	20 16	Реферат Реферат
3.	<b>Раздел 3. Углеводы, липиды, гормоны</b>	1. Основные углеводы животных и растений, и содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи 2. Взаимодействия белков и липидов в биологических мембранах.	14 14	Контрольная работа Реферат
4.	<b>Раздел 4. Метаболизм белков и углеводов.</b>	1. Синтез триглицеридов, роль фосфатидной кислоты. Распад и синтез фосфолипидов и стеридов 2. Превращения пировиноградной кислоты в аэробных условиях: окислительной декарбоксилирование, образование ацетил-КоА. Цикл лимонной кислоты. 3. Основные метаболические пути и их компоненты.	15 20 12	Контрольная работа Реферат Реферат
5.	<b>Раздел 5. Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>	1. Биологическая роль веществ вторичного метаболизма	12	Реферат

### Примерная тематика курсовых работ

1. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья.
2. Биохимические процессы, происходящие при хранении сельскохозяйственной продукции.
3. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности
4. Генетически модифицированные продукты.
5. Мутации. Генетические болезни человека.
6. Водорастворимые витамины и их биологическая роль.
7. Жирорастворимые витамины и их биологическая роль.

8. Роль воды в биохимических процессах клетки.
9. Значение минерального обмена для организма человека.
12. Роль отечественных ученых в развитии биохимии.

**8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)  
Задания промежуточного контроля знаний**

**.Модуль 1**

**1. Биохимия изучает...**

1. Вещества и их превращения.
2. Химический состав живых организмов.
3. Химический состав живых организмов, процессы происходящие в них и лежащие в основе жизнедеятельности.

**2. Какой из органогенных химических элементов содержится в живых организмах в наибольшем количестве?**

1. Р    2. С    3. О    4. Н

**3. Концентрация ионов водорода в чистой воде равна:**

1.  $10^{-2}$     2.  $10^{-7}$     3.  $10^{-5}$     4.  $10^{-9}$

**4. Какая буферная система составляет 53% буферной емкости крови?**

1. Фосфатная;    2. гемоглобин;    3. бикарбонатная    4. ацетатная

**5. Гемоглобин как буферная система представляет собой систему, состоящую из...**

1. слабо кислоты и ее калиевой соли;    1. слабого основания и его калиевой соли.

**6. Чему равен рН крови?**

1. 7,0    2. 6,5    3. 7,4    4. 5,5

**7. Растворы белков представляют собой...**

1. истинные растворы;    2. коллоидные растворы;    3. эмульсии

**8. Осмотическое давление зависит от...**

1. молярной концентрации и температуры;    2. природы растворителя и его молярной концентрации;    3. температуры

**9. Нейтральной аминокислотой является:**

1. аргинин    2. лизин    3. аспарагиновая кислота    4. Валин

**10. Биподярный ион моноаминомонокарбоновой кислоты заряжен:**

1. отрицательно    2. электронейтрален    3. положительно

**11. Установить соответствие:**

*аминокислоты*

*группы*

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 1. цитруллин    | а) моноаминомонокарбоновые |
| 2. цистин       | б) диаминомонокарбоновые   |
| 3. треонин      | в) моноаминодикарбоновые   |
| 4. глутаминовая | г) диаминодикарбоновые     |

**12. Оптической активностью не обладает аминокислота:**

1. лейцин    2. цистеин    3. аргинин    4. глицин

**13. Как называется следующее соединение**



1. аланинцистеин    2. цистеинилаланин  
3. аланилцистеин    4. глицилаланин

**14. Какая из перечисленных аминокислот относится к незаменимым?**

1. аланин    2. цистеин    3. изолейцин    4. тирозин

**15. С помощью какой из реакций можно обнаружить пептидную связь:**

1. ксантопротеиновой    2. нингириновой    3. биуретовой    4. Адамкевича.

**17. Изoeлектрическая точка белка с высоким содержанием аспарагиновой и глутаминовой аминокислот находится в области:**

1. pH = 7    2. pH > 7    3. pH < 7

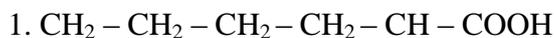
**18. Миоглобин относится:**

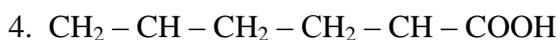
1. к альбуминам    2. к нуклеопротеидам    3. к хромопротеидам    4. к проламинам.

**19. Какой из продуктов можно использовать при отравлении свинцом?**

1. рыбий жир    2. молоко    3. раствор соды    4. чай.

**20. Какова формула аминокислоты лизин:**





## Модуль 2

**1. Кто впервые высказал мысль о том, что ферментативные процессы – это каталитические процессы?**

1. Берцелиус   2. Лавуазье   3. Кирхгоф   4. Шванн.

**2. Какое из перечисленных свойств не относится к свойствам ферментов:**

1. высокая степень активности   2. белковая природа   3. неспецифичность  
4. строго регулируемая в организме активность.

**3. При каких условиях наблюдается оптимальная активность трипсина:**

1. нейтральная среда   2. кислая среда   3. щелочная среда   4. не зависит от pH среды.

**4. Лиазы – это ферменты, катализирующие...**

1. негидролитическое расщепление с образованием двойной связи  
2. образование новых связей   3. реакции гидролиза   4. реакции изомеризации.

**5. Простетической группой какого класса ферментов являются НАД и НАДФ?**

1. оксидо – редуктаз   2. гидролаз   3. трансфераз   4. лигаз.

**6. Как изменится скорость ферментативной реакции с участием пепсина при изменении pH с 7 до 3:**

1. увеличится   2. уменьшится   3. не изменится.

**7. Как зависит скорость ферментативной реакции от концентрации субстрата, если она очень велика:**

1. прямо пропорциональна   2. обратно пропорциональна   3. не зависит.

**8. Что называется проферментом:**

1. изомерная форма фермента
2. неактивная форма фермента
3. простетическая группа фермента.

**9. Что такое изозимы?**

1. неактивные ферменты
2. простетические группы ферментов
3. различные молекулярные формы ферментов.

**10. К какому классу ферментов относятся амилазы и в какой среде они активны?**

1. оксидо-редуктазы, щелочной
2. лигазы, кислой
3. гидролазы, слабо кислой;
4. лиазы, нейтральной.

**11. Как зависит скорость ферментативной реакции от концентрации субстрата, если она мала?**

1. не зависит
2. прямо пропорциональна
3. обратно пропорциональна.

**12. Какой из перечисленных ферментов используется для очистки крови почечных больных?**

1. пируваткиназа
2. алкогольдегидрогеназа
3. глюкозооксидаза
4. уреаза.

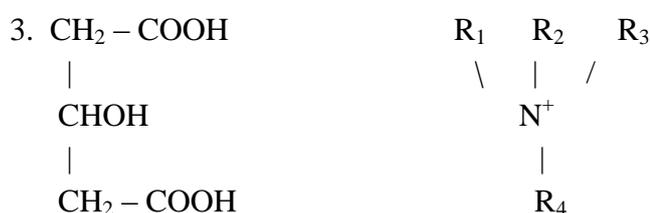
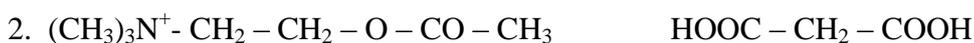
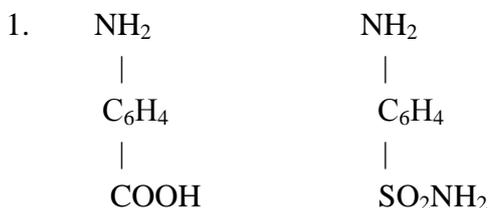
**13. Этиловый спирт является ингибитором следующего типа:**

1. обратимым, неконкурентным
2. необратимым
3. обратимым, конкурентным.

**14. Какой признак лежит в основе классификации ферментов?**

1. химическое строение
2. активность
3. специфичность.

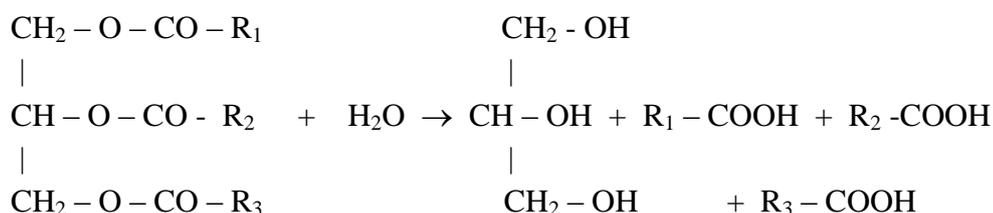
**15. Какая из пар является примером конкурентного ингибирования?**



**16. Каков физический смысл константы Михаэлиса ?**

1. это концентрация субстрата, при которой скорость равна максимальной;
2. это концентрация субстрата, при которой скорость равна половине максимальной;
3. это максимальная скорость реакции;
4. это скорость реакции при уменьшении количества субстрата вдвое по сравнению с исходным.

**17. Ферменты какого класса принимают участие в следующей реакции?**



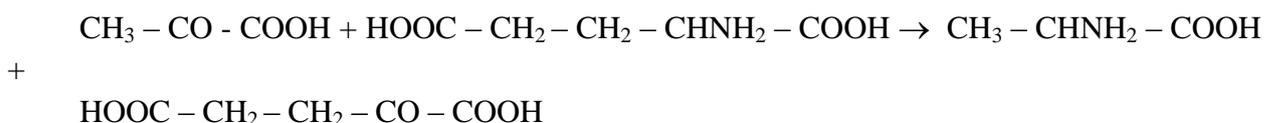
1. оксидо – редуктазы
2. гидролазы
3. трансферазы
4. лиазы.

**18. Какой из перечисленных ферментов катализирует следующую реакцию ?**



1. аргиназа,
2. уреазав
3. карбоангидраза
4. амилаза.

**19. Ферменты какого класса принимают участие в данной реакции ?**



1. оксидо – редуктазы
2. трансферазы
3. гидролазы
4. изомеразы.

**20. Чем являются ионы мышьяка для ферментных систем?**

1. активаторами
2. конкурентными ингибиторами
3. неконкурентными ингибиторами
4. необратимыми ингибиторами.

**21. К какому классу соединений относится витамин РР, в состав каких ферментов он входит?**

1. алифатическая кислота, в состав аминотрансфераз;
- 2 гетероциклическая кислота, в состав аминотрансфераз;

3. ароматическая кислота, в состав гидролаз.

**22. В тканях, где происходит интенсивное окисление, встречается витамин пантотеновая кислота. Какова химическая природа данного витамина?**

1. является дипептидом; 2. является сложным эфиром; 3. является органической кислотой.

**23. Какое соединение является провитамином А?**

1. каротин; 2. эргостерол; 3. триптофан

**24. Аскорбиновая кислота легко окисляется, теряя при этом свою биологическую активность. Какие факторы способствуют ускорению окисления?**

1. щелочная среда; 2. кислая среда; 3. ионы металлов

Напишите уравнения реакций окисления аскорбиновой кислоты и назовите образовавшиеся продукты.

**25. Какой медицинский препарат имеет структуру, сходную с витамином пара – аминобензойная кислота?**

1. пенициллин; 2. стрептрцид; 3. анальгин.

**26. Какое соединения называют витамином В<sub>6</sub>?**

1. пиридоксаль 2. пиридоксамин; 3. пиридоксин; 4. все перечисленные.

**27. Простетической группой каких ферментов является Витамин В<sub>6</sub> в виде своих фосфорилированных производных?**

1. аминотрансфераз; 2. оксидоредуктаз; 3. гидролаз 4. не входит в состав ферментов.

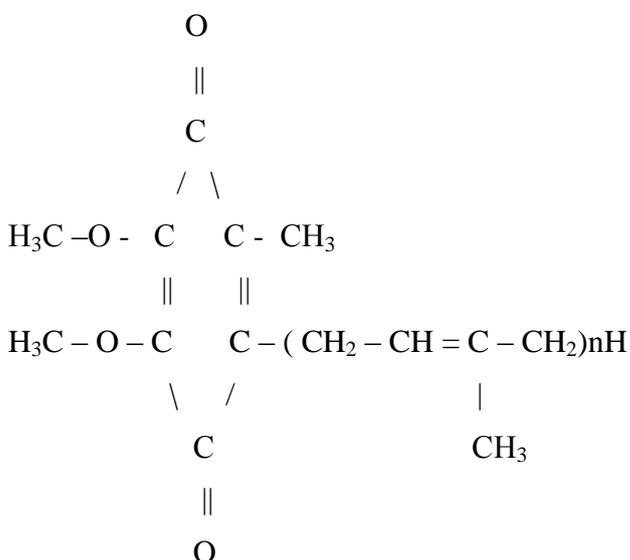
**28. В образовании каких клеток крови принимает участие фолиевая кислота?**

1. эритроцитов 2. лейкоцитов 3. тромбоцитов.

**28. Какие соединения являются провитаминами Д?**

1. каратиноиды; 2. стеролы; 3. фосфолипиды.

**29. Формула какого витамина приведена ниже?**





3. А = Г , Ц = Т                      4. А = Ц , Г = Т

**5. Как называется участок ДНК, содержащий информацию, необходимую для синтеза 1 полипептидной цепи?**

1. антиген;                              2. нуклеотид;  
3. ген;                                      4. нуклеозид.

**6. Сколько всего кодонов существует?**

1. 20 ;                                      2. 61;  
3. 64;                                      4. 4.

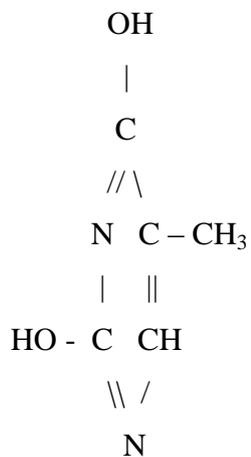
**7. Кем было открыто явление трансформации?**

1. Эвери;                                      2. Крик;  
3. Чаргафф;                                4. Нортроп.

**8. Что является мономерами нуклеиновых кислот?**

1. аминокислоты;                        2. нуклеотиды;  
3. нуклеозиды;                            4. азотистые основания.

**9 Какое азотистое основание имеет формулу?**



1. гуанин    2. цитозин                      3. урацил;                              4. тимин.

**10. Сколько пар оснований приходится на один виток спирали ДНК?**

1. 2      2. 4      3. 10      4. 3

**11. Как называется участок т-РНК, комплиментарный триплету на и-РНК?**

1. кодон;      2. цистрон      3. антикодон      4. оперон.

**12. Сколько связей и какие образуются между аденином и тиминном в двойной спирали ДНК?**

1. 2 водородные;      2. 3 водородные;  
3. 2 ковалентные;      4. 3 ковалентные

**13. Кем был открыт генетический код?**

1. Эвери;      2. Ниренберг и Очоа      3. Уотсон и Крик;      4. Нортроп.

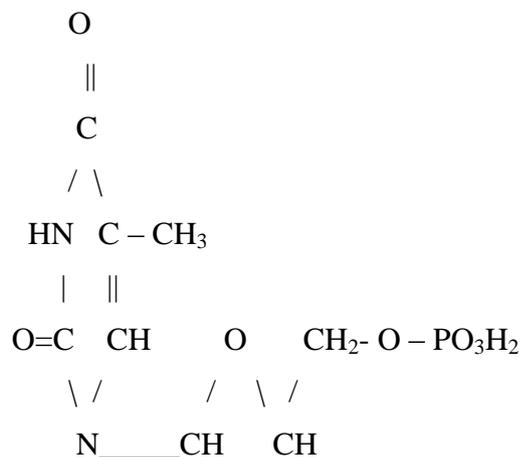
**14. Что представляет собой первичная структура ДНК?**

- а) двойная перевитая спираль;  
б) линейная цепочка со встречающимися заspirализованными участками;  
в) последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи;  
г) последовательность нуклеозидов в полонуклеозидной цепи.

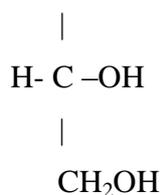
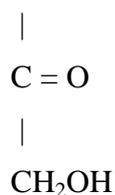
**15. К какому атому углерода пентозы присоединяется азотистое основание в нуклеозидах?**

1. 1      2. 5      3. 3      4. 2.

**16. Как называется следующее соединение?**







**3. Сколько стереоизомеров имеет фруктоза в циклической форме?**

1. 32

2. 16

3. 18

4. 4.

**4. Какая из перечисленных формул соответствует крахмалу?**

1.  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

2.  $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n$

3.  $(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

4.  $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5)_n$

**5. Что является мономером клетчатки?**

1.  $\alpha$ -Д-глюкоза;

2.  $\beta$ -Д-глюкоза;

3.  $\beta$ -Д-галактоза;

4. целлобиоза.

**6. В каких условиях легче протекает гидролиз крахмала?**

1. нейтральной среде;

3. кислой среде;

2. щелочной среде.

**7. Какой тип связи между остатками глюкозы в молекуле гликогена?**

1. 1-2

2. 1-4

3. 1-1 и 1-6

4. 1-4 и 1-6.

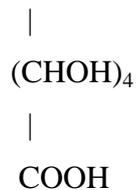
**8. Какая из формул соответствует глюконовой кислоте?**

1.  $\text{O} \quad \text{H}$

2.  $\text{COOH}$



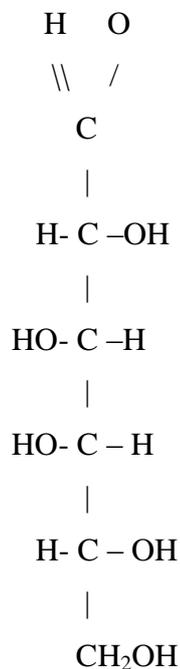
3. COOH



**9. Какую функцию главным образом выполняют углеводы в организме человека?**

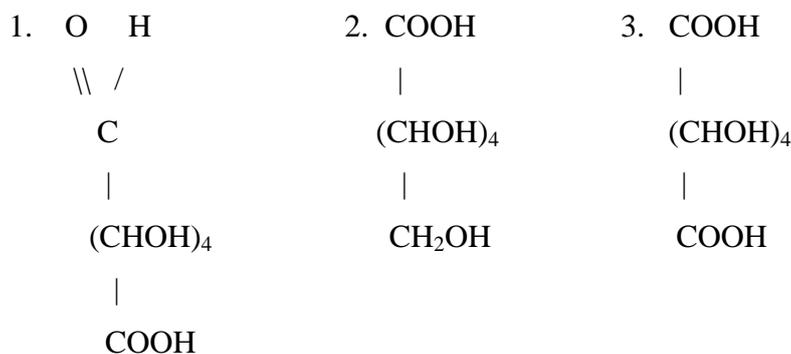
- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. строительную;   | 2. защитную;       |
| 3. энергетическую; | 4. ферментативную. |

**10. Формула какого соединения представлена ниже?**



- |             |               |             |              |
|-------------|---------------|-------------|--------------|
| 1. глюкоза; | 2. галактоза; | 3. манноза; | 4. фруктоза. |
|-------------|---------------|-------------|--------------|

**11. Какая из формул соответствует глюкуроновой кислоте?**



**12. При действии какого из реактивов наблюдается взаимное превращение глюкоз?**

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. концентрированных кислот | 2. концентрированных щелочей; |
| 3. разбавленных щелочей     | 4. солей тяжелых металлов.    |

**12. Что является мономером гликогена?**

- |                |                |                   |                 |
|----------------|----------------|-------------------|-----------------|
| 1. α-Д-глюкоза | 2. β-Д-глюкоза | 3. β-Д-галактоза; | 4. α-Д-манноза. |
|----------------|----------------|-------------------|-----------------|

**13. Какие минеральные кислоты входят в состав гепарина?**

- |              |           |            |                        |
|--------------|-----------|------------|------------------------|
| 1. фосфорная | 2. серная | 3. азотная | 4. фосфорная и серная. |
|--------------|-----------|------------|------------------------|

**14. Каков цвет йодной реакции на амилопектин?**

- |                |                      |                 |                     |
|----------------|----------------------|-----------------|---------------------|
| 1. темно-синий | 2. фиолетово-красный | 3. красно-бурый | 4. нет окрашивания. |
|----------------|----------------------|-----------------|---------------------|

**15. Какую функцию в организме человека выполняют мукополисахариды?**

- |             |                |                                 |                                 |
|-------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. защитную | 2. структурную | 3. энергетическую и структурную | 4. входят в состав коферментов. |
|-------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|

**16. В каких из перечисленных тканей человека содержание глюкозы максимально?**

- |           |           |         |           |
|-----------|-----------|---------|-----------|
| 1. сердце | 2. печень | 3. мозг | 4. мышцы. |
|-----------|-----------|---------|-----------|

**17. Какой тип связи мономеров в молекуле целлюлозы?**

- |          |                  |                  |                   |
|----------|------------------|------------------|-------------------|
| 1. 1 – 4 | 2. 1 – 4 и 1 – 6 | 3. 1 – 1 и 1 – 6 | 4. 1 – 1 и 1 – 6. |
|----------|------------------|------------------|-------------------|

**18. Какие из перечисленных реактивов используются для обнаружения сахара в моче?**

- |        |                              |                          |                         |
|--------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. йод | 2. концентрированные кислоты | 3. соли тяжелых металлов | 4. разбавленные щелочи. |
|--------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|



**26. К какой группе липидов относятся желчные кислоты?**

1. нейтральные жиры      2. фосфолипиды      3. стероиды      4. сфингомиелины.

**27. В какой реакции принимает участие гормон глюкагон?**

1. фосфорилирования глюкозы      2. фосфолиза гликогена      3. переаминирования аминокислот      4. синтеза гликогена

**Модуль 5**

**1. Какие ферменты принимают участие в фосфорилировании гексоз?**

1. амилазы;      3. гексокиназы;  
2. сахаразы;      4. альдолазы.

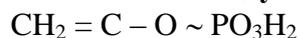
**2. Какой продукт образуется при фосфолизе гликогена ?**

1. глюкозо – 1 – фосфат;      2. глюкозо – 6 – фосфат ;  
3. фруктозо – 6 – фосфат      4. глюкоза.

**3. Ферменты какого класса принимают участие в реакции превращения фосфолипидного альдегида в 1,3 – дифосфолипидную кислоту ?**

1. оксидоредуктазы;      2. гидролазы;  
3. трансферазы;      4. изомеразы.

**4. Как называется следующее соединение?**



1. 2 – фосфолипидная кислота;  
2. фосфоенолпировиноградная кислота;  
3. фосфолипидный альдегид;  
4. пировиноградная кислота.

**5. Какое количество молекул АТФ затрачивается и какое образуется при гликолитическом распаде 1 молекулы глюкозы (исходное вещество глюкоза)?**

1. 4, 2;      2. 2, 4;      3. 2, 18;      4. не затрачивается, 2.

**6. В представленной ниже суммарной реакции гликолиза отсутствует один из компонентов. Какой? Какой коэффициент перед ним надо поставить?**  
 $C_6H_{12}O_6 + 2ATP + 2H_3PO_4 + 2ADP \Leftrightarrow 2CH_3 - CO - COOH + 4ATP$

1. кислород, 6;
2. кислород, 4;
3. углекислый газ, 6;
4. НАД, НАД·Н<sub>2</sub>, 2.

**7. Какое вещество является субстратом цикла Кребса?**

1. глюкоза;
2. пировиноградная кислота;
3. молочная кислота;
4. ацетилкофермент А.

**8. Как называется следующее соединение?**



1. енолпировиноградная кислота;
2. пировиноградная кислота;
3. α - кетоглутаровая кислота;
4. щавелево – уксусная кислота.

**9. Какое вещество образуется по следующей схеме?**



1. уксусная кислота;
2. ЩУК;
3. ацетилкофермент А;
4. молочная кислота.

**10. Какое количество молекул АТФ образуется на стадии окисления янтарной кислоты в фумаровую?**

1. 3;
2. 1;
3. 2;
4. не образуется.

**11. В каком из перечисленных органов гликолиз начинается с фосфорилирования глюкозы, а не с фосфорилиза гликогена?**

1. печень;
2. мышцы;
3. головной мозг;
4. почки.

**12. Ферменты какого класса участвуют в превращении глюкозо – 6 – фосфата во фруктозо – 6 – фосфат?**

1. трансферазы;
2. оксидо – редуктазы;
3. изомеразы;
4. лигазы.

**13. Какое вещество образуется при окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты?**



- 3. Какие соединения образуются в результате ферментативного расщепления аргининоянтарной кислоты?**
1. аргинин, янтарная кислота
  2. аргинин, фумаровая кислота
  3. орнитин, мочевина
  4. орнитин, янтарная кислота
- 4. Какие аминокислоты принимают участие в нейтрализации аммиака?**
1. глутаминовая, аспарагиновая
  2. лизин, аланин
  3. цитруллин, аланин
  4. орнитин, лизин
- 5. Какие реакции приводят к образованию аммиака в клетках?**
1. переаминирования
  2. декарбоксилирования
  3. дезаминирования
  4. гидролитическое расщепление белков
- 6. Какое вещество образуется в результате дезаминирования аданина?**
1. ксантин
  2. гистамин
  3. гипоксантин
  4. мочевая кислота
- 7. Какое вещество образуется в результате дезаминирования гуанина?**
1. ксантин
  2. гистамин
  3. гипоксантин
  4. мочевая кислота
- 8. Какие вещества являются конечными продуктами распада урацила и цитозина?**
1.  $\beta$  аланин,  $\text{CO}_2$
  2.  $\beta$  аланин,  $\text{CO}_2$ , аммиак
  3. глицин,  $\text{CO}_2$ , аммиак
  4. мочевая кислота
- 9. Какое вещество является конечным продуктом распада пуриновых оснований у человека?**
1. мочевина
  2. мочевая кислота
  3.  $\beta$  аланин,  $\text{CO}_2$ , аммиак
  4. аммиак,  $\text{CO}_2$
- 10. Какое вещество является наиболее универсальным промежуточным продуктом обмена веществ?**
1. глюкоза
  2. аминокислоты
  3. ацетилкоэнзим А
  4. ЦУК

### **Контрольные вопросы к итоговому экзамену**

1. Предмет и задачи биохимии. Связь биохимии с другими науками. История развития.
2. Вода. Свойства воды. Водородный показатель. Буферное действие и буферные системы организма.
3. Химический состав клетки.
4. Белки и их биологические функции. Состав белков. Сложные белки.
5. Аминокислоты: строение, свойства, классификация.
6. Белки и их классификация. Гемоглобин – строение молекулы, свойства.

7. Конформация белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
8. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, денатурация. Гидратация белков.
9. Понятие о ферментах. Строение, химическая природа и классификация.
10. Механизм действия ферментов.
11. Свойства ферментов.
12. Оксидо-редуктазы. Механизм действия и значение в организме.
13. Взаимосвязь витаминов и ферментов. Пантотеновая кислота и коэнзим А.
14. Липоидорастворимые витамины.
15. Водорастворимые витамины. Витамин С и его функции в организме. Окисление витамина С.
16. Витамин В<sub>2</sub> : строение, значение в организме. Флавиновые дегидрогеназы.
17. Витамин В<sub>2</sub>: строение, физиологическое действие, связь с обменом углеводов.
18. Витамин В<sub>6</sub>: строение, физиологическое действие, связь с обменом белков.
19. Витамин РР: строение, свойства, значение в обмене веществ.
20. Нуклеиновые кислоты: химический состав и функции в организме.
21. ДНК. Строение, химический состав, функции.
22. Биосинтез белка и его основные этапы.
23. Углеводы в живом организме. Классификация углеводов. Семейство моносахаридов.
24. Глюкоза: строение, свойства, значение в организме.
25. Полисахариды: строение, свойства, распространение в природе. Резервные углеводы.
26. Полисахариды второго порядка. Сложные углеводы.
27. Дисахариды: типы связи в молекуле, восстанавливающие свойства, значение в организме.
28. Гликоген: строение, функции в организме. Фосфоролиз гликогена. Регуляция углеводного обмена.
29. Гликоген: строение, биосинтез. Значение гликогена в углеводном обмене.
30. Липиды: функции в организме, классификация. Строение нейтральных жиров.

31. Фосфолипиды: строение, функции в организме. Строение биологических мембран.
32. Стероиды. Строение и функции холестерина.
33. Основные законы биоэнергетики. Взаимосвязь процессов обмена веществ и энергии.
34. Биологическое окисление. Ферменты дыхательной цепи
35. Макроэргические соединения. Виды макроэргических соединений.
36. АТФ: строение, роль в организме, локализация.
37. Ресинтез АТФ. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата и дыхательной цепи.
38. Дыхательная цепь ферментов. Окислительное фосфорилирование на уровне дыхательной цепи.
39. Гликолиз. Основные этапы, энергетический выход.
40. Пути превращения пировиноградной кислоты в живых организмах. Виды брожения.
41. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
42. Аэробный распад углеводов в организме. Пентозофосфатный путь.
43. Цикл Кребса. Энергетический выход.
44. Аэробный и анаэробный распад углеводов в организме: их общность и отличие.
45. Обмен белков в организме. Гидролиз белков, протеазы.
46. Пути внутриклеточного превращения аминокислот.
47. Образование аммиака в организме. Нейтрализация аммиака.
48. Цикл мочевины.
49. Обмен липидов. Окисление глицерина.
50. Механизм  $\beta$  – окисление жирных кислот.
51. Окисление жирных кислот. Энергетический выход окисления пальмитиновой кислоты.
52. Обмен пуриновых оснований. Образований мочевой кислоты.
53. Центральная роль ацетилкоэнзима А во взаимосвязи процессов обмена веществ.
54. Гормоны: особенности биологического действия. Йодтиреоглобулин - строение, значение в организме.
55. Гормоны белковой природы. Синергизм действия инсулина и глюкагона.

56. Гормоны, производные аминокислот. Синтез адреналина и норадреналина.  
Их значение и механизм действия.
57. Стероидные гормоны. Механизм действия. Кортикостероиды и их значение.  
Половые гормоны.
58. Механизмы регуляции обмена веществ.

### Тесты итогового контроля знаний

#### БЕЛКИ. АМИНОКИСЛОТЫ

1. Какие из отмеченных свойств характерны для белков
- +1. Коллоидные
  - 2. Термостабильность
  - 3. Устойчивость к изменениям pH
  - +4. Амфотерность
  - 5. Растворимость в воде
2. Какова роль ковалентных связей белков:
- 1. Участвует в образовании  $\beta$ -структуры белка
  - 2. Поддерживают  $\alpha$ -спиральную конфигурацию полипептидной цепи
  - +3. Используются при соединении аминокислот в первичной структуре белка
3. Для каких белков преобладающей является бета-структура полипептидной цепи:
- 1. Гемоглобин
  - +2. Фиброин шелка
  - 3. Миоглобин
  - 4. Сывороточный альбумин
4. Какие связи участвуют в образовании третичной структуры белка:
- 1. Пептидные
  - +2. Ионные
  - +3. Дисульфидные
  - +4. Ван-дер-Ваальса
5. Нативная структура белка определяется:
- 1. Первичной структурой
  - 2. Вторичной структурой
  - +3. Третичной структурой
6. Какие из отмеченных свойств характерны для нативных белков:
- +1. Специфическое взаимодействие
  - 2. Термостабильность
  - 3. Устойчивость к изменению pH
7. Что обеспечивает первичная структура белков:

- 1. Растворимость
- 2. Устойчивость к изменению рН
- 3. Функциональную активность
- +4. Формирование последующих уровней структурной организации молекулы

8. Какое из отмеченных свойств характерно для денатурированных белков:

- 1. Наличие водородных связей
- +2. Наличие пептидных связей
- 3. Наличие вторичной и третичной структуры
- 5. Хорошая растворимость в воде

9. Какие белки обладают наибольшей степенью альфа-спирализации полипептидной цепи:

- 1. Коллаген
- 2. Фиброин
- +3. Гемоглобин
- 5. Кератин

10. Какие свойства характерны для белков:

- +1. Амфотерность
- 2. Устойчивость к изменению рН
- +3. Способность вращать плоскость поляризованного луча
- 4. Термостабильность

11. Какой метод можно использовать для группового фракционирования белков:

- 1. Кристаллизацию
- +2. Осаждение органическими растворителями
- 3. Препаративное ультрацентрифугирование
- +4. Высаливание

12. Какие вещества служат для высаливания белков:

- +1. Соли щелочноземельных металлов;
- 2. Сахароза
- 3. Кислоты
- 4. Соли тяжелых металлов

13. Какой метод можно использовать для очистки раствора белка от низкомолекулярных примесей:

- 1. Высаливание
- 2. Ультрацентрифугирование
- 3. Электрофорез
- +4. Диализ

14. Смесь аминокислот содержащая 1. валин 2. аспарагиновую кислоту 3. лизин была подвергнута фракционированию методом электрофореза на бумаге при рН=6.6. Какие аминокислоты останутся на линии старта?

- +1. Валин
- 2. Аспарагиновая кислота
- 3. Лизин

15. На каком свойстве белков основано осаждение органическими растворителями:

- 1. Величине молекулярной массы
- 2. Амфотерности

+3. Гидратации

-4. Самосборка

16. Какая из перечисленных аминокислот является диаминокарбоновой кислотой:

-1. Лейцин

+2. Лизин

-3. Серин

-4. Глицин

-5. Пролин

17. Кроме глицина все аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

-1. Левовращающими изомерами

-2. Имеют D-конфигурацию

-3. Оптически неактивны

+4. Имеют L-конфигурацию

-5. Являются L- или D-аминокислотами

18. Термин «протеины» был введен:

1. Фишером;

2. Данилевским;

3. Энгельсом;

4. Мульдером.

19. Среднее содержание азота в белке составляет:

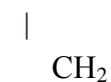
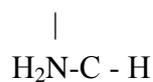
1. 50%;

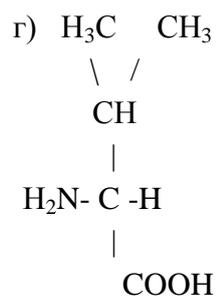
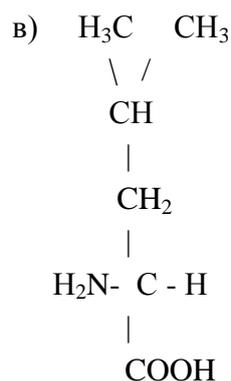
2. 16%;

3. 7,5%;

4. 23%.

20. Какая из формул соответствует L-лейцину?

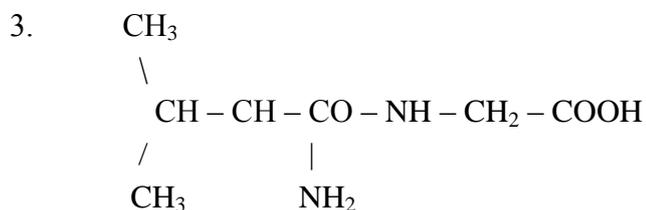
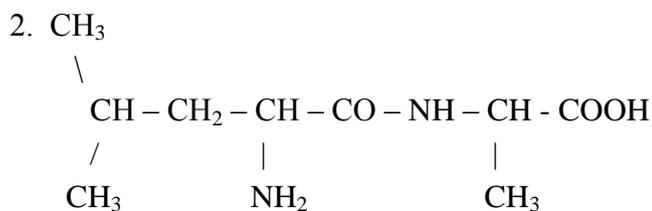
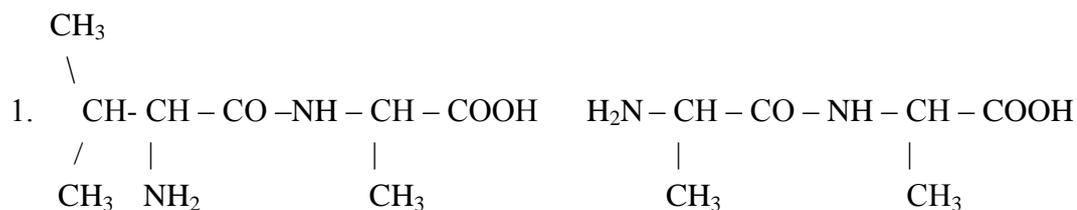




21. Какая из перечисленных аминокислот относится к незаменимым?

1. аланин;
2. цистеин;
3. изолейцин;
4. тирозин.

22. Какая из формул соответствует дипептиду валилаланину?



23. С помощью какой из реакций можно обнаружить пептидную связь?

1. ксантопротеиновой
2. нингириновой;
3. биуретовой;
4. Адамкевича.

24. Изoeлектрическая точка белка с высоким содержанием аспарагиновой и глутаминовой аминокислот находится в области:

1.  $\text{pH} = 7$
2.  $\text{pH} > 7$ .
3.  $\text{pH} < 7$

25. Миоглобин относится:

к альбуминам;

1. к нуклеопротеидам;
2. к хромопротеидам;
3. к проламинам.

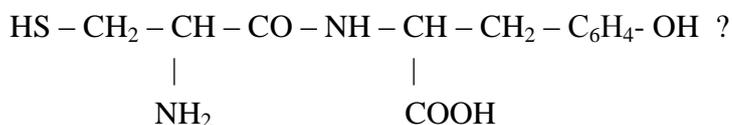
26. Какая пара аминокислот не может быть отнесена к моноаминомонокарбоновым?

1. метионин, цистеин;
2. гистидин, лизин;
3. изолейцин, треонин;
4. валин, серин.

27. Какие из перечисленных аминокислот относятся к серосодержащим?

1. серин;
2. цистеин;
3. аргинин;
4. метионин.

28. Какие аминокислоты образуются при гидролизе этого дипептида



1. цистеин и фенилаланин;
2. цистин и фенилаланин;
3. серин и тирозин;
4. цистеин и тирозин.

29. Реактивом на ароматические аминокислоты является:

1. спиртовой раствор нингидрина
2. щелочной раствор сульфата меди;
3. концентрированная азотная кислота
4. концентрированная серная кислота.

30. Какая из перечисленных аминокислот не относится к незаменимым?

1. триптофан;
2. лизин;
3. лейцин
4. валин.

31. Какую реакцию среды покажет водный раствор аминокислоты изолейцина?

1. кислую;
2. нейтральную;
3. щелочную.

32. Какую функцию выполняет в организме белок миозин?

1. транспортную;
2. защитную;
3. сократительную;
4. гормональную.

33. Как экспериментально можно обнаружить  $\alpha$  - аминокислоты в растворе?

1. спиртовым раствором нингидрина;
2. щелочным раствором сульфата меди;
3. концентрированной азотной кислотой;
4. концентрированной серной кислотой.

34. Какой из ионов входит в состав гемоглобина?

1.  $\text{Fe}^{+2}$
2.  $\text{Fe}^{+3}$
3.  $\text{Cu}^{+2}$
4.  $\text{Mg}^{+2}$

35. К аминокислотам с гидрофобными радикалами относятся:

- +1. лейцин
- +2. валин
- 3. аспарагиновая кислота
- 4. лизин
- 5. аргинин

36. Радикалы аминокислот взаимодействуют при образовании:

- 1. первичной структуры
- 2. вторичной структуры
- +3. третичной структуры

37. Какие реакции будут положительны с пептидом цис-фен-глу-три:

- +1. биуретовая
- +2. ксантопротеиновая
- +3. Фоля

38. В образовании водородных связей могут участвовать радикалы аминокислот:

- +1. асн
- +2. глн
- +3. сер
- 4. ала
- 5. лей

39. Порядок чередования аминокислот в белках обуславливает:

- +1. первичная структура
- 2. вторичная структура
- 3. третичная структура
- 4. четвертичная структура

40. Наименование структуры, стабилизируемой водородными связями между пептидными группировками:

- 1. первичная
- +2. вторичная
- 3. третичная
- 4. четвертичная

41. Конформация полипептидной цепи, стабилизируемая связями между радикалами аминокислот, является:

- 1. первичной структурой
- 2. вторичной структурой
- +3. третичной структурой
- 4. четвертичной структурой

## ФЕРМЕНТЫ

42. Какие ферменты обладают относительной групповой специфичностью:

- 1. D-оксидаза
- 2. Липаза
- +3. Пепсин
- 4. Уреаза
- +5. Трипсин

43. Как называется дополнительная группа, фермента, прочно связанная с его белковой частью:

- 1. Кофактор
- 2. Кофермент
- 3. Холофермент
- 4. Апофермент
- +5. Простетическая группа

44. При какой температуре ферменты денатурируют:

- 1. 0 °С
- +2. 80-100 °С
- 3. 20-30 °С
- 4. 30-40 °С

45. Какие свойства присущи как неорганическим катализаторам, так и ферментам одновременно:

- +1. Не сдвигают подвижного равновесия
- 2. Высокая специфичность
- +3. Влияют только на скорость химической реакции
- 4. Регулируемость количества и активности
- 5. Физиологические условия протекания

46. К какому классу относят ферменты, катализирующие синтез органических веществ из двух исходных молекул с использованием АТФ:

- 1. Лиазы
- +2. Лигазы
- 3. Оксидоредуктазы
- 4. Трансферазы

47. Какая температура является оптимальной для действия большинства ферментов:

- 1. 50-60 °С
- 2. 15-20 °С
- 3. 80-100 °С
- +4. 35-40 °С

48. Если константа Михаэлиса велика, то для достижения  $1/2 V_{max}$  потребуется:

- 1. Мало субстрата
- +2. Много субстрата
- 3. Количество субстрата не играет роли

49. Чем выше константа Михаэлиса, тем сродство фермента к субстрату:

- 1. Выше
- +2. Ниже
- 3. Остается неизменным

50. Какой фермент обладает абсолютной специфичностью:

- 1. Химотрипсин
- 2. Пепсин
- +3. Уреаза
- 4. Липаза
- 5. L-оксидаза

51. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа:

- 1. Гидрофобный центр
- 2. Каталитический центр
- +3. Активный центр
- 4. Адсорбционный центр
- 5. Аллостерический центр

52. При каком рН большинство ферментов проявляют максимальную активность:

- 1. рН=1.5-2.0
- 2. рН=8.0-9.0
- +3. Близком к нейтральному
- 4. Только при рН=7,0

53. Как ферменты влияют на энергию активации:

- 1. Увеличивают
- +2. Уменьшают
- 3. Не изменяют

54. К какому классу относятся ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос группы:

- 1. Оксидоредуктазы
- 2. Лиазы
- +3. Изомеразы
- 4. Трансферазы

55. Какое значение рН является оптимальным для пепсина:

- +1. 1-2
- 2. 3-5
- 3. 5-7
- 4. Близкое к нейтральному

56. Для ферментов, обладающих абсолютной специфичностью, характерно:

- +1. взаимодействие с одним единственным субстратом
- 2. взаимодействие с группой субстратов с одинаковым типом связей
- 3. превращение стереоизомеров одного типа

57. Линейная зависимость скорости реакции от концентрации фермента достигается при:

- 1. недостатке субстрата
- 2. равном количестве субстрата и фермента
- +3. избытке субстрата

58. Реакция алкоголь+НАД → ацетальдегид +НАДН<sub>2</sub> катализируется ферментом класса:

- +1. оксидоредуктазы
- 2. трансферазы
- 3. гидролазы
- 4. лиазы
- 5. изомеразы
- 6. лигазы

59. Реакция триглицериды+вода → глицерин+жирные кислоты катализируется ферментом класса:

- 1. оксидоредуктаз
- 2. трансфераз
- +3. гидролаз
- 4. лиаз
- 5. изомеразы
- 6. лигазы

60. Реакция глюкозо-6-фосфат → фруктозо-6-фосфат катализируется ферментом класса:

- 1. оксидоредуктаз
- 2. трансфераз
- 3. гидролаз
- 4. лиаз
- +5. изомераз
- 6. лигаз

61. Ферменты - аналитические реагенты для определения субстратов должны обладать:

- +1. абсолютной специфичностью
- 2. аллостерическим центром
- 3. чувствительностью к тяжелым металлам

-4. зависимостью от АТФ

62. В состав гистонов входят положительно заряженные аминокислоты:

- +1. лизин
- +2. аргинин
- 3. аланин
- 4. тирозин
- 5. триптофан

63. Простетической группой какого класса ферментов являются НАД и НАДФ?

1. оксидо – редуктаз;
2. гидролаз;
3. трансфераз
4. лигаз.

64. Как изменится скорость ферментативной реакции с участием пепсина при изменении рН с 7 до 3?

1. увеличится
2. уменьшится;
3. не изменится.

65. Как зависит скорость ферментативной реакции от концентрации субстрата, если она очень велика?

1. прямопропорциональна;
2. обратнопропорциональна;
3. не зависит.

66. Какой из перечисленных ферментов используется для очистки крови почечных больных?

1. пируваткиназа;
2. алкогольдегидрогеназа;
3. глюкозооксидаза;
4. уреазы.

67. Этиловый спирт является ингибитором следующего типа:

1. обратимым, неконкурентным;
2. необратимым;
3. обратимым, конкурентным.

68. Как называется точка на молекуле субстрата, с которой взаимодействует неконкурентный ингибитор?

1. активный центр;

2. кофермент;
3. апофермент;
4. аллостерический центр.

69. Каков физический смысл константы Михаэлиса ?

1. это концентрация субстрата, при которой скорость равна максимальной;
2. это концентрация субстрата, при которой скорость равна половине максимальной;
3. это максимальная скорость реакции;
4. это скорость реакции при уменьшении количества субстрата вдвое по сравнению с исходным.

70. Какой из перечисленных ферментов катализирует следующую реакцию ?



1. аргиназа;
2. уреазы;
3. карбоангидраза;
4. амилаза.

71. Как изменится скорость гидролиза крахмала под действием амилаз при увеличении температуры от 20<sup>0</sup> до 30<sup>0</sup> С:

1. уменьшится примерно в 10 раз;
2. увеличится примерно в 10 раз;
3. уменьшится примерно в 3 раза;
4. увеличится примерно в 3 раза.

## ВИТАМИНЫ

72. Где образуется 25-гидроксихолекальциферол:

- +1. печень
- 2. почки
- 3. костная ткань

73. Викасол, являясь производным витамина К:

- +1. способствует свёртыванию крови
- 2. препятствует свёртыванию крови
- 3. усиливает кроветворение

74. Какой витамин, накапливаясь в надпочечниках, необходим для биосинтеза кортико-стероидов:

- +1. С
- 2. Д
- 3. РР

75. Какой витамин входит в состав Ацетил КоА, являющегося центральным метаболитом общего пути катаболизма:

- +1. В3
- 2. В2
- 3. В1

76. Биотин, входя в состав ферментов, является:

- +1. простетической группой
- 2. коферментом

77. При недостатке какого витамина пируват не превращается в ЦУК:

- +1. биотин
- 2. В6
- 3. В12

78. Синтез какого витамина нарушается у бактерий при действии сульфаниламидных препаратов:

- 1. В12
- +2. фолиевой кислоты
- 3. В1

79. Какое витаминоподобное вещество является небелковым переносчиком протонов и электронов в полной и укороченной дыхательной цепях:

- 1. липоевая кислота
- 2. рибофлавин
- +3. убихинон

80. Коферментная форма какого витамина необходима для работы малатдегидрогеназы:

- 1. В1
- 2. В2
- +3. РР

81. Производное какого витамина необходимо для работы сукцинатдегидрогеназы:

- 1. В6
- +2. В2
- 3. РР

82. Какие продукты образуются при распаде дикетоглулоновой кислоты:

- 1. пангамовая кислота и бета-аланин
- 2. ацетоацетат и фумарат
- +3. щавелевая и треоновая кислота

83. Как для трансминирования так и для декарбоксилирования аминокислот нужны производные витамина:

- 1. В2
- 2. В1
- +3. В6

84. Назовите главную транспортную форму витамина В6 в плазме крови:

- +1. пиридоксол
- 2. пиридоксальфосфат
- 3. пиридоксаминфосфат

85. Для образования ГАМК из глутаминовой кислоты необходимы коферментные формы витамина:

- 1. В3
- +2. В6

-3. В2

86. Кто предложил называть витамины буквами латинского алфавита:

- 1. Казимир Функ
- +2. Мак-Коллум
- 3. Н.И.Лунин

87. Кто ввёл термин 'витамины':

- +1. Казимир Функ
- 2. Н.И.Лунин
- 3. К.А.Сосин

88. Какой витамин является полиизопреноидом и содержит циклогексенильное (бета-ионовое) кольцо:

- 1. биотин
- +2. А
- 3. Д

89. При дефиците какого витамина нарушается сперматогенез у мужчин и развитие плода у женщин:

- 1. биотин
- 2. А
- +3. Е

90. При недостаточности какого витамина на первый план выходит накопление пирувата, пентозофосфатов и альфа-кетоаналогов аминокислот с разветвлёнными радикалами:

- +1. В1
- 2. В2
- 3. В3

91. Какое действие характерно для витамина В6:

- 1. переносит протоны и электроны в полной и укороченной дыхательной цепях
- 2. необходим для протекания транскетолазных реакций пентозофосфатного пути
- +3. участвует в декарбоксилировании аминокислот с образованием биогенных аминов

92. Какое свойство не характерно для витамина Р:

- 1. водорастворимый антиоксидант
- 2. регулирует проницаемость стенки капилляров
- +3. стимулирует секрецию соляной кислоты в желудке

93. К какому заболеванию приводит однообразное высокоуглеводное питание:

- 1. рахит
- 2. пеллагра
- +3. бери-бери

94. Какой витамин способствует формированию соединительной ткани:

- +1. С
- 2. В12
- 3. Н

95. Какова суточная потребность витамина С:

- 1. 70-120 мкг

+2. 70- 120 мг

-3. 15-25 мг

96. Укажите суточную потребность витамина В12:

+1. 2-5 мкг

-2. 2-5 мг

-3. 10-15 мкг

97. К какому классу соединений относится витамин РР, в состав каких ферментов он входит?

1. алифатическая кислота, в состав аминотрансфераз;
2. гетероциклическая кислота, в состав аминотрансфераз;
3. ароматическая кислота, в состав гидролаз.

98. В тканях, где происходит интенсивное окисление, встречается витамин пантотеновая кислота. Какова химическая природа данного витамина?

1. является дипептидом
2. является сложным эфиром
3. является органической кислотой.

99. Какое соединение является провитамином А?

1. каротин;
2. эргостерол
3. триптофан

100. Аскорбиновая кислота легко окисляется, теряя при этом свою биологическую активность. Какие факторы способствуют ускорению окисления?

1. щелочная среда
2. кислая среда
3. ионы металлов
4. повышенная температура

101. Какой медицинский препарат имеет структуру, сходную с витамином пара – аминобензойная кислота?

1. пенициллин
2. стрептрцид
3. анальгин.

102. Какие соединения называют витамином В<sub>6</sub>?

1. пиридоксаль
2. пиридоксамин;
3. пиридоксин
4. все перечисленные.

103. Простетической группой каких ферментов является Витамин В<sub>6</sub> в виде своих фосфорилированных производных?

1. аминотрансфераз
2. оксидоредуктаз;
3. гидролаз
4. не входит в состав ферментов.

104. В образовании каких клеток крови принимает участие фолиевая кислота?

1. Эритроцитов
2. Лейкоцитов
3. тромбоцитов.

105. Какие соединения являются провитаминами Д?

1. Каротиноиды
2. Стероиды
3. фосфолипиды.

### НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ. БИОСИНТЕЗ БЕЛКОВ

106. Сколько разных азотистых оснований входит в состав нуклеиновой кислоты

1. 2
2. 5
3. 4
4. 20.

107. Каков химический состав нуклеозида?

1. азотистое основание и пентоза;
2. азотистое основание, пентоза, фосфорная кислота;
3. азотистое основание, пентоза, три молекулы фосфорной кислоты.

108. Как осуществляется связь между нуклеотидами в молекуле нуклеиновой кислоты?

1. через остаток фосфорной кислоты;
2. посредством связи азотистых оснований;
3. через остаток пентозы.

109. Какое из соотношений выражает правило Э. Чаргаффа?

1.  $(A+G)/(T+C)=1$
2.  $(A+T)/(G+C)=1$
3.  $(G+T)/(A+C)=1$

110. Как называется участок ДНК, содержащий информацию, необходимую для синтеза 1 полипептидной цепи?

1. антитело
2. нуклеотид;
3. ген
4. нуклеозид.

111. Сколько всего кодонов существует?

1. 20
2. 61
3. 64
4. 4.

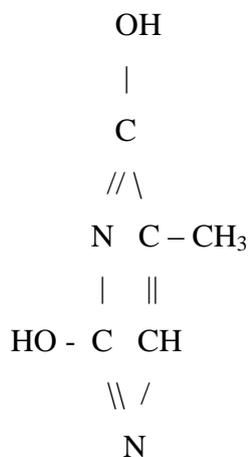
112. Кем было открыто явление трансформации?

1. Эвери
2. Крик;
3. Чаргафф
4. Нортроп.

113. Что является мономерами нуклеиновых кислот?

1. Аминокислоты
2. нуклеотиды
3. нуклеозиды
4. азотистые основания.

114. Какое азотистое основание имеет формулу?



1. Гуанин
2. цитозин;
3. урацил
4. тимин.

115. Кем впервые была выделена ДНК?

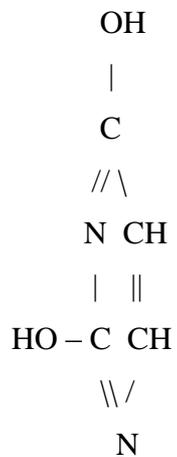
1. Уотсоном и Криком
2. Мишером;
3. Эвери
4. Уилкинсом.

116. Сколько пар оснований приходится на один виток спирали ДНК?

1. 2

2. 4
3. 10
4. 3

117. Как называется следующее соединение?



1. аденин
2. цитозин
3. урацил
4. тимин.

118. Как называется участок т-РНК, комплиментарный триплету на и-РНК?

1. кодон;
2. цистрон;
3. антикодон;
4. оперон.

119. Сколько связей и какие образуются между аденином и тиминном в двойной спирали ДНК?

1. 2 водородные
2. 3 водородные
3. 2 ковалентные
4. 3 ковалентные

120. Кем был открыт генетический код?

1. Эвери;
2. Ниренберг и Очоа;
3. Уотсон и Крик;
4. Нортроп.

121. Сколько пуриновых оснований выделено из нуклеиновых кислот?

1. 3
2. 5
3. 4
4. 2.

122. Что представляет собой первичная структура ДНК?

1. двойная перевитая спираль;
2. линейная цепочка со встречающимися заspirализованными участками
3. последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи;
4. последовательность нуклеозидов в полинуклеотидной цепи.

123. Какие азотистые основания находятся в составе РНК:

- +1. Гуанин
- +2. Аденин
- 3. Тимин
- +4. Цитозин
- +5. Урацил

124. Какие соединения являются рибонуклеозидтрифосфатами:

- 1. АДФ
- +2. ГТФ
- +3. ЦТФ
- +4. АТФ
- 5. УМФ
- 6. ЦМФ

125. Сколько пар оснований приходится на один виток двойной спирали ДНК:

- 1. 5
- +2. 10
- 3. 15
- 4. 20
- 5. 100

126. Какими связями соединяются между собой моонуклеотиды, создавая линейные полимеры:

- 1. Ионными
- +2. 3'5'-фосфодиэфирными;
- 3. Пирофосфатными
- 4. Водородными
- 5. Координационными

127. Между какими парами оснований возникают водородные связи:

- 1. А-Г
- +2. А-Т
- +3. Г-Ц
- 4. Т-Ц

128. Какие соединения образуются при катаболизме пиримидиновых оснований у человека:

- 1. Пиримидин
- +2. бета-аминокислоты
- +3. Аммиак
- +4. Углекислый газ
- 5. Мочевина

129. Какой из указанных углеводов входит в состав РНК:

- +1. альфа-D-рибофураноза
- 2. Рамноза
- 3. альфа-D-фруктофураноза
- 4. альфа-D-2-дезоксирибофураноза
- 5. альфа-D-галактопираноза

130. Какие азотистые основания находятся в составе ДНК:

- 1. Урацил
- +2. Гуанин
- +3. Аденин
- +4. Тимин
- +5. Цитозин

131. Какие из перечисленных соединений являются нуклеозидами:

- +1. Аденозин
- +2. 2-дезокситимидин
- 3. Аденинрибонуклеозидмонофосфат
- +5. Цитидин

132. С какими соединениями цитозин образует водородные связи:

- 1. Ксантин
- +2. Гуанин
- 3. Гипоксантин

133. Какие связи удерживают полидезоксирибонуклеотидные цепи в биспиральной молекуле ДНК:

- 1. Ковалентные
- 2. Электростатические
- +3. Водородные
- 4. Координационные

134. Какие параметры характерны для вторичной структуры ДНК:

- +1. Один виток двойной спирали содержит 10 пар нуклеотидных остатков
- 2. Комплементарные цепи параллельны
- 3. Шаг спирали равен 0.34 нм
- 4. Внешний диаметр двойной спирали 5 нм

135. Какие комплексы образуют ДНК с белком:

- 1. Рибосомы
- +2. Вирусы
- +3. Хроматин
- 4. Миозин
- 5. ДНП в цитоплазме

136. Укажите, какой из приведенных ответов правильный. В молекуле ДНК число остатков аденина всегда равно числу следующих остатков:

- 1. Цитозина
- +2. Тимина
- 3. Ксантина
- 4. Гуанина
- 5. Урацила

137. При каких условиях происходит денатурация ДНК:

- +1. Нагревание
- 2. Действие ионов тяжелых металлов
- 3. Уменьшение диэлектрической постоянной водной среды в результате добавления спиртов и других органических растворителей
- +4. Экстремальные значения pH

138. Какое соединение является конечным продуктом обмена пуриновых оснований у человека:

- 1. Пурин
- +2. Мочевая кислота
- 3. Ксантин
- 4. Гипоксантин
- 5. Аллантоин

139. С какими структурными компонентами клетки связан биосинтез белка:

- 1. Ядрами
- 2. Лизосомами
- 3. Аппаратом Гольджи
- 4. Хромосомами
- +5. Рибосомами

140. Как называется линейно упорядоченная совокупность нуклеотидов, в которой закодирована структура белка

- 1. Кодоном
- 2. Антикодоном
- 3. Цистроном
- +4. Опероном

141. Какие компоненты необходимы для осуществления начальной стадии белкового синтеза - активации аминокислот :

- +1. 20 аминокислот, ферменты аминоацил-тРНК-синтетазы, тРНК, АТФ, Mg<sup>2+</sup>
- 2. 20 аминокислот, тРНК, ГТФ, Са<sup>2+</sup>
- 3. 20 аминокислот, ферменты аминоацил-тРНК-синтетазы, Mg<sup>2+</sup>
- 4. 20 аминокислот, 20 аминоациладенилатов, Mg<sup>2+</sup>
- 5. 20 аминокислот, аминоацил-тРНК-синтетазы, АТФ

142. Какой фермент обеспечивает синтез ДНК на матрице РНК:

- 1. РНК-полимераза
- +2. РНК-зависимая ДНК-полимераза (обратная транскриптаза, ревертаза)
- 3. ДНК-полимераза-I

143. К какому классу соединений относятся нуклеопротеиды

- +1. сложные белки
- 2. сложные липиды
- 3. сложные углеводы

144. Способны ли пищевые нуклеотиды использоваться в построении нуклеиновых кислот

- 1. способны
- +2. не способны
- 3. способны лишь пуриновые нуклеотиды
- 4. способны только пиримидиновые нуклеотиды

145. Что понимают под специфичностью генетического кода

- +1. соответствие одного триплета одной аминокислоте
- 2. соответствие определенных нуклеотидов месту связывания определенного белка

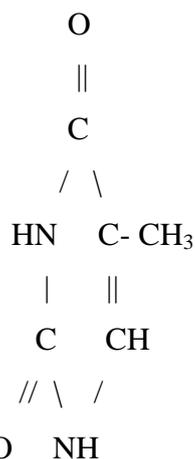
146. Что понимают под универсальностью генетического кода

- 1. способность кодировать последовательность аминокислот в белке, расположение двойных связей в жирных кислотах и последовательность включения сложных сахаров в молекулы гетерополисахаридов
- +2. одинаковое кодирование аминокислот у всех живых организмов
- 3. способность кодировать одинаково во всех организмах биохимические процессы

147. Для каких целей используется макроэргическая связь молекулы аминоацил-тРНК

- 1. для формирования водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями в триплетах
- +2. для образования пептидной связи между аминокислотами
- 3. для отщепления вновь синтезированной полипептидной цепи от рибосомы

148. Как называется следующее соединение?



- - 1. пиримидин;
  - 2. аденин;
  - 3. тимин;
  - 4. цитозин.

149. К какому атому углерода пентозы присоединяется азотистое основание в нуклеотидах?

- 1. 1
- 2. 5
- 3. 3
- 4. 2.

150. Сколько связей и какие образуются между гуанином и цитозином в двойной спирали ДНК?

- 1. 2 водородные
- 2. 2 пептидные
- 3. 3 водородные
- 4. 1 ковалентная неполярная.

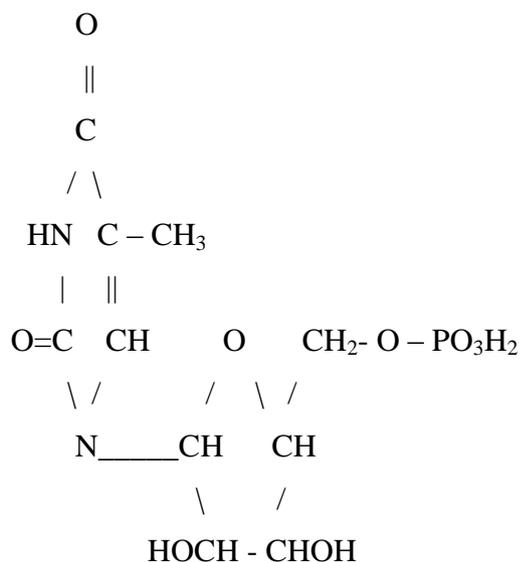
151. Как называется участок и-РНК, которому комплиментарен участок т-РНК?

1. Ген
2. кодон;
3. антикодон
4. нуклеотид.

152. Сколько пиримидиновых оснований выделено из нуклеиновых кислот?

1. 3
2. 2
3. 5
4. 4.

153. Как называется следующее соединение?



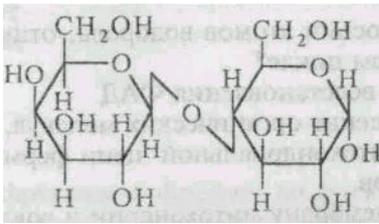
1. дезокситимидиловая кислота
2. рибогуаниловая кислота.
3. цитидин;
4. уридиловая кислота;

154. Какие белки чаще всего входят в состав нуклеопротеидов?

1. проламины
2. гистоны
3. глютелины
4. альбумины.

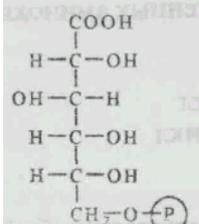
## УГЛЕВОДЫ

155. Какой углевод имеет такое строение:



- . Сахароза
- . Мальтоза
- . Рибоза
- . Целлобиоза
- . Лактоза.

156. Какому веществу соответствует эта формула?



- Глюкозо-6-фосфат
- Фруктозо-6-фосфат
- Галактозо-6-фосфат
- 6-Фосфоглюконат
- Маннозо-6-фосфат.

157. При гидролизе лактозы образуются моносахариды:

- Два остатка D-глюкозы
- альфа-D-Глюкоза и бетта-D-галактоза
- D-Глюкоза и D- фруктоза
- D-Глюкоза и D-манноза
- Два остатка маннозы.

158. Из перечисленных утверждений выберите правильное:

- 1. Составной компонент целлюлозы - альфа-глюкоза
- 2. При кислотном гидролизе крахмала образуется мальтоза
- +3. При действии на мальтозу мальтазы образуется альфа-глюкоза
- 4. Продуктами гидролиза крахмала и гликогена является галактоза

159. Из перечисленных утверждений выберите правильное:

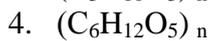
- 1. Составной компонент целлюлозы - альфа-глюкоза
- 2. При кислотном гидролизе крахмала образуется мальтоза
- +3. При действии на мальтозу мальтазы образуется альфа-глюкоза
- 4. Продуктами гидролиза крахмала и гликогена является галактоза

160. Чем являются углеводы по химической природе?

1. альдегиды
2. многоатомные спирты
3. альдегиды и кетоны многоатомных спиртов
4. сложные эфиры

161. Какая из перечисленных формул соответствует крахмалу?

1.  $(C_6H_{10}O_5)_n$
2.  $(C_6H_{12}O_6)_n$



162. Что является мономером клетчатки?

1.  $\alpha$ -D-глюкоза
2. -D-глюкоза
3.  $\beta$ -D-галактоза
4. целлобиоза.

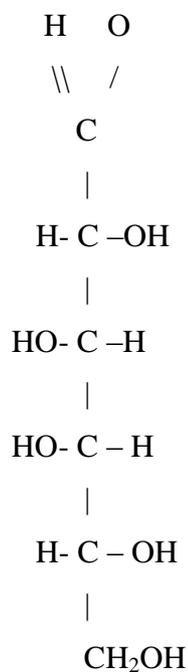
163. В каких условиях легче протекает гидролиз крахмала?

1. нейтральной среде
2. кислой среде;
3. щелочной среде.

164. Какой тип связи между остатками глюкозы в молекуле гликогена?

1. 1 – 2
2. 1 – 4
3. 1 – 1 и 1 – 6
4. 1 – 4 и 1 – 6.

165. Формула какого соединения представлена ниже?



1. Глюкоза
2. галактоза;
3. манноза;
4. фруктоза.

166. При действии какого из реактивов наблюдается взаимное превращение гексоз?

1. концентрированных кислот;
2. концентрированных щелочей;
3. разбавленных щелочей;
4. солей тяжелых металлов.

167. Что является мономером гликогена?

1.  $\alpha$ -D-глюкоза
2.  $\beta$ -D-глюкоза
3.  $\beta$ -D-галактоза
4.  $\alpha$ -D-манноза.

168. Какие минеральные кислоты входят в состав гепарина?

1. фосфорная
2. серная
3. азотная
4. фосфорная и серная.

169. Каков цвет йодной реакции на амилопектин?

1. темно-синий;
2. фиолетово-красный;
3. красно-бурый;
4. нет окрашивания.

170. Какую функцию в организме человека выполняют мукополисахариды?

1. защитную;
2. структурную;
3. энергетическую и структурную;
4. входят в состав коферментов.

171. В каких из перечисленных тканей человека содержание глюкозы максимально?

1. сердце
2. печень
3. мозг
4. мышцы.

172. Какие из перечисленных реактивов используются для обнаружения сахара в моче?

1. йод
2. концентрированные кислоты
3. соли тяжелых металлов
4. разбавленные щелочи.

173. Какой из углеводов не обладает восстанавливающей способностью?

1. мальтоза
2. фруктоза
3. манноза
4. лактоза

174.Какой фермент вызывает гидролиз крахмала?

1. Липаза
2. пепсин
3. амилаза
4. уреазы.

175.Какой продукт образуется при мягком окислении глюкозы?

1. углекислый газ и вода
2. глюконовая кислота
3. глюкуроновая кислота
4. сорбит.

176.Какая пара углеводов не может быть определена реактивом Фелинга?

1. глюкоза, мальтоза
2. крахмал, фруктоза
3. лактоза, манноза
4. фруктоза, мальтоза.

177.Какое из перечисленных веществ не относится к углеводам?

- 1.Пектин
- 2.агар
- 3.слизи
- 4.холин.

## ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

178.Какие ферменты пищеварительного тракта принимают участие в превращении крахмала до молекул глюкозы:

- 1. бета-амилаза
- +2. альфа-амилаза, мальтаза, амило-1,6 и олиго-1,6-гликозидазы
- 3. гамма-амилаза

179.Какие ферменты принимают участие в образовании 3-фосфо-глицеринового альдегида из фруктозо-1,6-дифосфата при гликолизе:

- 1. Транскетолаза
- +2. Фруктозо-1,6-бифосфат альдолаза
- 3. Фосфофруктокиназа
- +4. Триозофосфатизомераза

180.Какая реакция гликолиза связана с процессом фосфорилирования на уровне субстрата:

- +1. Реакция преобразования 3-фосфоглицеринового альдегида в 3-фосфоглицериновую кислоту
- 2. Реакция преобразования глюкозо-6-фосфата во фруктозо-6-фосфат
- 3. Реакция преобразования пирувата в лактат

181. Какой фермент катализирует превращение фруктозо-1,6-бисфосфата на 2 триозы:

- 1. Триозофосфатизомераза
- +2. Фруктозо-1,6-бисфосфат-альдолаза
- 3. Гексокиназа
- 4. Фосфофруктокиназа

182. Какие соединения принимают участие в окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты:

- 1. ФМН, КоА-SH, тиаминпирофосфат
- +2. ФАД, НАД, липоевая кислота, КоА-SH, тиаминпирофосфат
- 3. Тиаминпирофосфат, липоевая кислота, ФАД
- 4. Липоевая кислота, ФАД
- 5. Тиаминпирофосфат, липоевая кислота, НАД

183. Какой конечный продукт синтезируется при окислительном декарбоксилировании пирувата:

- 1. Цитрат
- 2. кетоглутарат
- 3. Ацетилфосфат
- +4. Ацетил-КоА
- 5. Пропионат

184. Какое количество молекул АТФ образуется при окислении 1 молекулы глюкозы до CO<sub>2</sub> и воды

- 1. 2
- 2. 8
- 3. 10
- 4. 24
- +5. 38

185. Какие из нижеперечисленных соединений относятся к гомополисахаридам:

- +1. Крахмал, гликоген
- 2. Хондроитинсульфат, гиалуроновая кислота
- 3. Целлюлоза, гепарин
- 4. Кератансульфат, гепарин

186. Какие ферменты катализируют превращение глюкозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-бисфосфат:

- +1. Фосфогексоизомераза и фосфофруктокиназа
- 2. Фосфогексоизомераза и альдолаза
- 3. Гексокиназа и альдолаза

187. Какими процессами сопровождается дегидратация 2-фосфоглицерата:

- 1. Ингибированием ионами кальция
- 2. Активированием ионами фтора
- +3. Повышением энергетического уровня фосфатной связи в фосфоенолпирувате

-4. Активированием фосфофруктокиназы

188. Благодаря какому ферменту глюкоза легче проникает в клетки в клетке:

- +1. Гексокиназе
- 2. Альдолазе фруктозо-1,6-бисфосфата
- 3. Фосфатазе глюкозо-6-фосфата

189. Из перечисленных утверждений выберите правильное:

- 1. Дегидрогеназа 3-фосфоглицеринового альдегида содержит в качестве простетической группы ФАД
- 2. Гликоген легко гидролизуется до аминокислот при нагревании его с концентрированным раствором щелочи
- +3. Образование глюкозо-6-фосфата является начальной стадией гликолиза

190. Чему равен 'Конечный выход' молекул АТФ при окислении молекулы альфа-D-глюкозы до молочной кислоты:

- 1. 3
- 2. 4
- +3. 2
- 4. 6
- 5. 10

191. Какие ферменты являются ферментами анаэробного распада глюкозы:

- 1. Транскетолаза
- 2. Сахараза (инвертаза)
- +3. Фосфофруктокиназа
- +4. Пируваткиназа

192. Из перечисленных утверждений выберите правильное:

- 1. Гликолиз и спиртовое брожение - процессы резко различающиеся между собой
- +2. Алкогольдегидрогеназа, имеющаяся в тканях человека, окисляет этанол до ацетальдегида
- 3. Ацетальдегид преобразуется альдегиддегидрогеназой в пропионат

193. Чем вызвана непереносимость молока у некоторых людей, выражающаяся болями в животе, вздутием, диареей?

- +1. Отсутствием фермента бета-галактозидазы (лактазы)
- 2. Неспособностью микрофлоры кишечника переваривать молоко
- 3. Отсутствием фермента трансальдолазы

194. Какое из соединений является коферментом глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы:

- 1. Тиаминпирофосфат
- 2. Пиридоксальфосфат
- 3. АТФ
- +4. НАДФ
- 5. ФМН

195. Что такое эффект Пастера:

- +1. Торможение гликолиза дыханием
- 2. Торможение окисления 3-фосфоглицеринового альдегида синильной кислотой
- 3. Торможение процесса окислительного фосфорилирования на уровне субстрата при гликолизе

196. Какая реакция при гликолизе обуславливает образование 2-фосфоглицерата:

- +1. Действие фермента фосфоглицеромутазы на 3-фосфоглицериновую кислоту
- 2. Превращение дигидроксиацетонфосфата (ДАФ) триозофосфатизомеразой
- 3. Пируваткиназа

197. Какой компонент молока нарушает пищеварение у лиц, не переносящих молоко:

- 1. Сахароза
- +2. Лактоза
- 3. Мальтоза
- 4. Трегалоза

198. Какой из перечисленных гормонов стимулируют синтез гликогена:

- 1. Адреналин
- +2. Инсулин
- 3. Глюкагон
- 4. Альдостерон

199. Какие функции выполняет целлюлоза в организме человека:

- 1. Энергетическую
- +2. Стимуляция перистальтики кишечника
- 3. Пластическую
- 4. Контроль мочевинообразования

200. Что является конечным продуктом переваривания крахмала в ЖКТ:

- 1. бета-D-глюкоза
- +2. альфа-глюкоза
- 3. мальтоза
- 4. трегалоза

201. Какое количество АТФ в итоге образуется при анаэробном распаде глюкозы:

- +1. 2
- 2. 3
- 3. 6
- 4. 12

202. Какой процесс поставляет АТФ при анаэробном распаде глюкозы:

- 1. окислительное фосфорилирование
- +2. субстратное фосфорилирование
- 3. фотофосфорилирование

203. Где в клетке локализуются ферменты цикла трикарбоновых кислот:

- 1. в цитозоле
- 2. в межмембранном пространстве митохондрий
- +3. в матриксе митохондрий
- 4. в эндоплазматическом ретикулуме

204. Какие функции выполняет цикл трикарбоновых кислот:

- 1. обезвреживания ксенобиотиков
- +2. донор протонов и электронов для дыхательной цепи
- +3. является первой стадией анаболизма и поставляет ряд соединений для синтеза аминокислот, глюкозы, гема

## ЛИПИДЫ И ИХ ОБМЕН

205. К какой группе липидов относится сфингомиелин

- 1. нейтральные жиры
- +2. фосфолипиды
- 3. стероиды

206. Укажите продукты, образующиеся при гидролизе цереброзидов

- 1. глицерин + жирные кислоты
- 2. высокомолекулярный спирт + жирная кислота
- +3. сфингозин + жирная кислота + моносахарид
- 4. сфингозин + жирная кислота +  $H_3PO_4$  + холин
- 5. глицерин + жирная кислота +  $H_3PO_4$  + холин

206. Какие функции выполняют триглицериды

- +1. запасная форма энергии
- 2. структурные компоненты мембран
- 3. антиоксиданты

207. Какие из перечисленных веществ являются незаменимыми факторами питания

- 1. холестерин
- 2. олеиновая кислота
- +3. линолевая кислота
- 4. стеариновая кислота

208. Какие функции выполняет желчь

- +1. эмульгирует жиры
- 2. активирован амилазу
- 4. способствует всасыванию водорастворимых витаминов
- 5. гидролизует жиры

209. Какие жирные кислоты синтезируются в организме

- 1. линолевая
- +2. пальмитиновая
- +3. олеиновая
- +4. стеариновая
- 5. линоленовая

210. Какие последствия вызывает накопление кетоновых тел

- 1. в мышцах и в мозге кетоновые тела становятся важным источником энергии
- 2. печень начинает использовать кетоновые тела как источник энергии
- +3. нарастает ацидоз
- 4. нарастает алкалоз

211. Для биосинтеза жирных кислот необходим

- +1. ацетилКоА
- 2. фрсфоглицериновый альдегид
- 3. углекислый газ, вода
- 4. диоксиацетонфосфат

212. Какие гормоны являются производными холестерина

- +1. эстрогены
- 2. глюкагон
- 3. адреналин, норадреналин
- 4. катехоламины

213. Какие нарушения в обмене липидов наблюдаются при недостаточном поступлении желчных кислот в кишечник

- 1. склонность к образованию желчных камней
- +2. выделение нерасщепленных жиров
- 4. недостаточность незаменимых аминокислот

214. Чем образован поверхностный слой липопротеинов

- 1. нейтральными жирами
- 2. стеринами
- +3. фосфолипидами

215. Какую реакцию катализирует липопротеинлипаза

- +1. гидролиз триацилглицеринов липопротеинов
- 2. образование эфиров холестерина
- 3. расщепление пищевых триацилглицеринов

216. Какая ткань не способна использовать жирные кислоты в качестве источника энергии

- 1. печень
- 2. почки
- 3. скелетные мышцы
- 4. сердечная мышца
- +5. мозг

217. Какое значение имеет окисление жирных кислот

- +1. образование энергии
- 2. синтез глюкозы
- +3. источник эндогенной воды

218. Какая жирная кислота является предшественником простагландинов

- 1. пальмитиновая
- +2. арахидоновая
- 3. миристиновая
- 4. линолевая

219. Какие из перечисленных веществ являются предшественниками кетоновых тел

- 1. аминокислоты
- 2. глюкоза
- +3. жирные кислоты

220. Какой из следующих компонентов пищи повышает риск развития атеросклероза

- 1. полиненасыщенные жирные кислоты
- +2. холестерин
- 3. соевые белки

221. В каких растворителях растворяются липиды:

- 1. Вода
- 2. Буферные растворы
- +3. Неполярные растворители
- 4. Кислоты

222. Какова химическая природа нейтральных жиров:

- +1. Триацилглицерины
- 2. Глицерофосфолипиды;
- 3. Фосфолипиды

223. По какому пути идет (преимущественно) распад высших жирных кислот:

- 1. Декарбоксилирование
- 2. Восстановление
- 3. альфа-окисление
- +4. бета-окисление

224. Какое соединение является конечным продуктом окисления жирных кислот:

- 1. альфа-глицерофосфат
- 2. бета-гидроксибутират
- +3. Ацетил-КоА
- 4. Метилмалонил-КоА
- 5. АцилКоА

225. Какие коферменты принимают участие в одном цикле бета-окисления жирных кислот:

- +1. КоА
- +2. ФАД
- +3. НАД
- 4. Кобаламин
- 5. Тиаминпирофосфат

226. Какие функции выполняют липиды:

- +1. Структурные компоненты биомембран
- +2. Энергетическую
- 3. Несут генетическую информацию
- +4. Защитную

227. В каких компартментах клетки происходит окисление жирных кислот:

- 1. В ядре
- +2. Митохондриях
- 3. Рибосомах
- 4. Цитоплазме

228. При бета-окислении высших жирных кислот последовательно происходит 4 реакции. Какая последовательность реакций имеет место:

- 1. Окисление, дегидратация, окисление, тиолиз
- 2. Восстановление, дегидратация, восстановление, тиолиз
- +3. Дегидрирование, гидратация, дегидрирование, тиолиз
- 4. Гидрирование, дегидратация, гидрирование, тиолиз
- 5. Восстановление, гидратация, дегидрирование, тиолиз

229. Желчные кислоты действуют как эмульгаторы, так как:

- +1. Являются амфипатическими соединениями
- 2. Содержат гидрофобные группы
- 3. Имеют поверхностный положительный заряд
- 4. Существуют в виде катионов при pH duodenum
- 5. Являются производными убихинона

230. Все характеристики желчных кислот являются правильными, кроме:

- 1. Являются амфипатическими соединениями
- 2. Являются поверхностно-активными веществами и, снижая поверхностное натяжение, эмульгируют липиды
- 3. Стабилизируют жировую эмульсию
- 4. Активируют фосфолипазу
- +5. Расщепляют триглицериды на глицерин и жирные кислоты

231. Кетоацидоз (увеличение кетоновых тел в крови) наблюдается при:

- +1. Сахарном диабете и голодании
- 2. После приема пищи
- 3. При интенсивной мышечной работе

232. Какие функции выполняют фосфолипиды:

- 1. гормональная
- +2. Построение липопротеиновых комплексов
- 3. Терморегуляторная
- 4. Энергетическая

233. В организме человека не могут синтезироваться

- 1. Короткоцепочечные жирные кислоты
- 2. Мононенасыщенные жирные кислоты
- +3. Полиненасыщенные жирные кислоты
- 4. Насыщенные жирные кислоты

#### **Тематика рефератов**

1. Пангамовая кислота и ее биологическое действие
2. Рутин и кверцетин. Строение, биологическое действие.
3. Фолиевая кислота, цитрин: история открытия и изучения.
4. Гликопротеины
5. Химический состав и физико-химические свойства крови
6. Роль печени в белковом и азотистом обмене

7. Химизм мышечного сокращения
8. Химические основы передачи нервного импульса
9. Циклический аденозинмонофосфат и его значение
10. Калорийность пищи

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Сусянок. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 400 с.
2. Биологическая химия. Под ред. Н. И. Ковалевой. М. Академия, 2009. 256 с.
3. Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов) / А. С. Коничев [и др.]; под ред. А. Ф. Коничева. - М. : КолосС, 2007. - 140 с.
3. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, Рём, К.-Г.; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова под ред. П. Д. Решетова, Т. И. Сорокиной. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 469 с.
4. Коничев, А. С. Основные термины молекулярной биологии : учеб. пособие / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - М. : КолосС, 2006. - 188 с.
5. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т.1 : Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 694 с.
6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Э. Эйткен [и др.] ; ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с.
7. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 487
8. Практикум по общей и биоорганической химии. Под ред. В.А. Попкова М. Академия, 2008. 240 с
9. Филиппович Основы биохимии. – М.,1997.
10. Мороз, Н. Е. Биохимия: методические указания к практикуму по спецкурсу / Н. Е. Мороз. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2005. — 63 с. — Текст : электронный // Цифро-

вой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23764.html> (дата обращения: - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11. Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63077.html> - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

12. Глухарева, Т. В. Биохимия. Часть 1. Основные питательные вещества человека : учебное пособие / Т. В. Глухарева, И. С. Селезнева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7996-1842-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68226.html> - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

13. Биохимия: практикум : учебно-методическое пособие / Г. Г. Борисова, Н. В. Чукина, И. С. Киселева, М. Г. Малева ; под редакцией Г. Г. Борисовой. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-7996-2057-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106349.html> - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

14. Емельянов, В. В. Биохимия : учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7996-1893-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68228.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **Дополнительная литература**

1. Биохимия. Учебник. Под ред. Н.Н. Яковлева. – М.: Физкультура и спорт, 1974, -344с.
2. Николаев А.Я. Биологическая химия. М., 1998, «Высшая школа».
3. Фердман Д.Л. Биохимия. – М.: Наука, 1966. – 460 с.
4. Шапиро Д.К. Практикум по биохимии. – М.,1988.
5. Буховец С.В. Упражнения по биологической химии. – М.: Просвещение, 1969. – 143 с.
6. Крю Ж. Биохимия. Медицинские и биологические аспекты. – М.: Медицина, 1979.- 510 с.
7. Кужман М.И. Биохимия в формулах, схемах и таблицах. – Воронеж, 1976. – 310 с.
8. Кучеренко Н.Е. и др. Биохимия: Практикум. – К.,1988. – 78 с.
9. Мецлер Д. Биохимия. Т. 1-3. – М.: Мир, 1980.

10. .Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. – М.: Мир, 1981. – 215 с.
11. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987, - 815 с.
12. Полинг Л., Полинг П. Химия. – М.: Мир, 1978.- 683 с.
13. Реннеберг Р. Эликсиры жизни: Новейшие результаты в области исследования ферментов: Пер. с нем. – М.: Мир, 1987.- 152 с.
14. Розенгарт В.Н. Ферменты – двигатели жизни. – М.: Наука, 1983. – 160 с.
15. Франк - Каменецкий М.Д. Самая главная молекула. – М.: Наука, 1983.- 200 с.
16. Димитриев, А. Д. Биохимия : учебное пособие / А. Д. Димитриев. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-4487-0165-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74956.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/74956>
17. Кузьмичева, В. Н. Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм: учебно-методическое пособие / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова, Н. А. Каширина. - Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. - 247 с. - ISBN 978-5-7267-0819-5. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72652.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

<http://www.edu.ru/subjects/biology.html>

<http://kat.h11.ru>

<http://bioword.narod.ru>(

<http://learnbiology.narod.ru>

<http://www.griby.net/>

<http://darvinskiy.ru>

<http://www.livt.net>

<http://www.worldofanimals.ru>

<http://wwwelective.ru>

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Биохимия. Учебная (рабочая программа) – Составитель Расулов А.И.- Махачкала, 2020
2. Расулов А.И. Планы и задания к практическим занятиям по биохимии. – Махачкала, 2018

3. Муртазалиева М.К., Абакаргаджиева П.Р. Контрольные работы и тестовые задания по биохимии. – Махачкала, 2014

4. Расулов А.И. Лабораторные работы по биохимии. – Махачкала, 2019.

5. Учебные таблицы и стенды
6. Модели биополимеров
7. Интерактивная доска
8. Компьютер

### **Специальные условия для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образо-

вательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных от-

ношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.