

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО "ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.ГАМЗАТОВА"**

Кафедра химии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.07. ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ "ХИМИЯ"  
Б1.О.07.11 БИОХИМИЯ**

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

**Направленность (профиль) – «Химия» и «Биология»**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

**Год приема – 2025**

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					СРС	Форма аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежуточный контроль			
очная	8	216	40		56	9	111	экзамен	
заочная	8	216	8	2	12	6	188	экзамен	

Махачкала, 2025

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Целью** освоения дисциплины «Биохимия» являются формирование знаний, умений, навыков и личностных качеств, характеризующих готовность бакалавра к планированию и достижению профессиональной карьеры. В частности, формирование у студентов теоретических знаний и навыков практической работы в области биохимии, позволяющих ему свободно решать профессиональные задачи

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **Б1.О.07.10 «Биохимия»** относится к **обязательной части** и **Модулю «Предметно-методический "Профиль 1"»** учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Дисциплина **Б1.О.07.11 «Биохимия»** базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения дисциплин «Биология», «Общая химия», «Неорганическая химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Цитология», «Физиология растений», «Генетика», «Физиология человека и животных»

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения содержания дисциплин «Органический синтез», «Химия и химические технологии», «Прикладная химия», выполнения заданий (учебной, производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-1

В результате изучения модуля обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
ПК-1	<p>теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов химии;</p> <p>требования ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия».</p> <p>биохимические основы жизни: химический состав биологических объектов;</p> <p>- строение и биологическую роль основных компонентов биологических систем; основные метаболические процессы и принципы регуляции обмена веществ и энергии;</p> <p>- биохимические основы и молекулярные механизмы жизнедеятельности организма;</p> <p>- современные методы исследований в области биохимии;</p> <p>- методы биохимических исследований, а также современную аппаратуру и оборудование, используемые для исследований в</p>	<p>применять теоретические знания, практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;</p> <p>осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;</p> <p>разрабатывать различные формы учебных занятий по химии.</p> <p>- применять знания биохимических основ для понимания процессов жизнедеятельности организма;</p> <p>- использовать знания в области биохимии для решения профессиональных задач;</p> <p>- эксплуатировать современное оборудование для выполнения исследований в области биохимии;</p> <p>- работать с биологическими объектами в лабораторных условиях на современном оборудовании.</p>	<p>навыком безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств;</p> <p>умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p> <p>- владения научной терминологией курса и знаниями о биохимических основах жизни;</p> <p>- применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ и молекулярных механизмов жизнедеятельности для решения профессиональных;</p> <p>- работы с лабораторным оборудованием;</p> <p>- работы с лабораторным оборудованием и приемами грамотного представления результатов собственных исследований.</p>

	области биохимии		
--	------------------	--	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц (216 часов). Дисциплина изучается в 8 семестре (ах)

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№8	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>		
<b>1. Контактная работа:</b>			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	40	40	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)			
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	56	56	
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)</b>	<b>111</b>	<b>111</b>	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:	9	Экзамен	

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№8	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>216</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	8	8	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	2	2	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	12	12	
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)</b>	<b>188</b>	<b>188</b>	
в том числе часов, выделенных на подготовку к			

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№8	
экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:	6	Экзамен	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	<b>Белки. Ферменты. Витамины</b>	38	8	12		18
2	<b>Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ</b>	42	8	10		24
3	<b>Углеводы, липиды, гормоны</b>	47	8	12		27
4	<b>Метаболизм белков и углеводов.</b>	40	8	12		20
5	<b>Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>	40	8	10		22
	<i>Курсовое проектирование</i>	X				-
	<i>Консультация к экзамену, контроль</i>	9			9	-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>					X
	<b>Итого:</b>	216	40	56	9	111

## Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	<b>Белки. Ферменты. Витамины</b>	44	2	4	2	36
2	<b>Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ</b>	44	2	2		40
3	<b>Углеводы, липиды, гормоны</b>	40	2	2		36
4	<b>Метаболизм белков и углеводов.</b>	42	2	2		38
5	<b>Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>	40		2		38
	<i>Курсовое проектирование</i>	X				-

Консультация к экзамену, контроль	6			6	-
Подготовка к экзамену (зачету)	X				X
Итого:	216	8	12	8	188

## 5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Указываются темы и их краткое содержание.

### (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.Водорастворимые 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.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-	1.Определение изоэлектрической точки яичного альбумина

	химических свойств белков (4ч)	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 составе растительного сырья (4ч)	1.Подготовка растительного экстракта 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.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	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 адренилин	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, дезаминирование и декарбокислирование 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 серусодержащих 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	1.Гормональная регуляция

	метаболизма	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 метаболизма	1. Определение изоэлектрической точки ферментов 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	<b>Белки. Ферменты. Витамины</b>	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
2	<b>Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ</b>	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
3	<b>Углеводы, липиды, гормоны</b>	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
4	<b>Метаболизм белков и углеводов.</b>	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
5	<b>Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

*Указывается перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.*

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	<b>Белки. Ферменты. Витамины</b>	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-1
2	<b>Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ</b>	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-1
3	<b>Углеводы, липиды, гормоны</b>	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-1
4	<b>Метаболизм белков и углеводов.</b>	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-1

5	<b>Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ</b>	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-1
---	--	---	------

### Данные для учета успеваемости студентов в БРС

Программа оценивания учебной деятельности студента. Лекции - от 0 до 9 баллов  
Оценивается посещаемость, активность при прослушивании лекции в виде вопросов (от 0 до 1 баллов). Итого - (9 лекций x 1 баллу) = 9 баллов.

Лабораторные/практические занятия.

Оценивается самостоятельность при выполнении работы, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и активность участия в дискуссии, дополнительные знания по смежным предметам (от 0 до 2 баллов за занятие).

Самостоятельная работа включает выполнение опережающих заданий, подготовку к аудиторным занятиям, составление и изложение конспектов по темам, предлагаемым для самостоятельной проработки. За каждый конспект студент может получить от 0 до 2 баллов (5 конспектов x 2 балла = 10 баллов).

Промежуточная аттестация

15 - 20 баллов - ответ на «отлично»;

9 - 14 баллов - ответ на «хорошо»;

5 - 8 баллов - ответ на «удовлетворительно»;

0 - 4 баллов - ответ на «неудовлетворительно».

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в зачет:

<i>51 балл и более</i>	<i>«зачтено»</i>
<i>Менее 51 балла</i>	<i>«не зачтено»</i>

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за семестр по дисциплине составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (экзамен):

<i>85-100 баллов</i>	<i>«отлично»</i>
<i>70 - 84 балла</i>	<i>«хорошо»</i>
<i>51 – 69 баллов</i>	<i>«удовлетворительно»</i>
<i>0 - 50 баллов</i>	<i>«неудовлетворительно»</i>

### 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.

Код компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно» <sup>1</sup>
	«зачтено»			«не зачтено»
ПК-1	<p><b>Знает на продвинутом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>структуру, состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>структуру, состав и дидактические единицы школьного курса географии</li> </ul>	<p><b>Знает на базовом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>структуру, состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>структуру, состав и дидактические единицы школьного курса географии</li> </ul>	<p><b>Знает на пороговом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>структуру, состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>структуру, состав и дидактические единицы школьного курса географии</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>структуру, состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>структуру, состав и дидактические единицы школьного курса географии</li> </ul>
	<p><b>Умеет на продвинутом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся;</li> <li>разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том</li> </ul>	<p><b>Умеет на базовом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся;</li> <li>разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии</li> </ul>	<p><b>Умеет на пороговом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся;</li> <li>разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся;</li> <li>разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы,</li> </ul>

	числе информационные	обучения, в том числе информационные	числе информационные	приемы и технологии обучения, в том числе информационные
	<p><b>Владеет на продвинутом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО;</li> <li>• навыками разработки различных форм учебных занятий;</li> <li>• методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными</li> </ul>	<p><b>Владеет на базовом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО;</li> <li>• навыками разработки различных форм учебных занятий;</li> <li>• методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными</li> </ul>	<p><b>Владеет на пороговом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО;</li> <li>• навыками разработки различных форм учебных занятий;</li> <li>• методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО;</li> <li>• навыками разработки различных форм учебных занятий;</li> <li>• методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными</li> </ul>

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **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; 2. 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

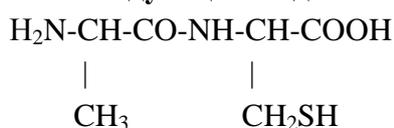
11. Установить соответствие:

<i>аминокислоты</i>	<i>группы</i>
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. рН = 7 2. рН > 7 3. рН < 7

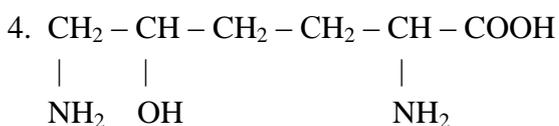
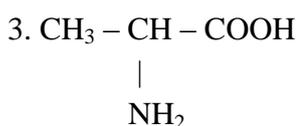
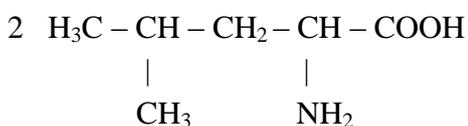
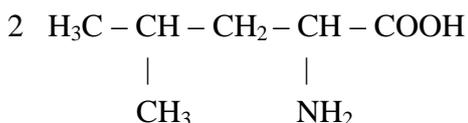
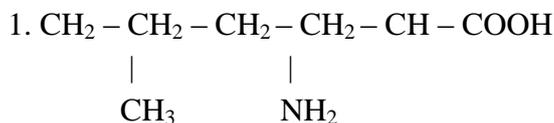
**18. Миоглобин относится:**

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 рН 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. уреазы.

**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.

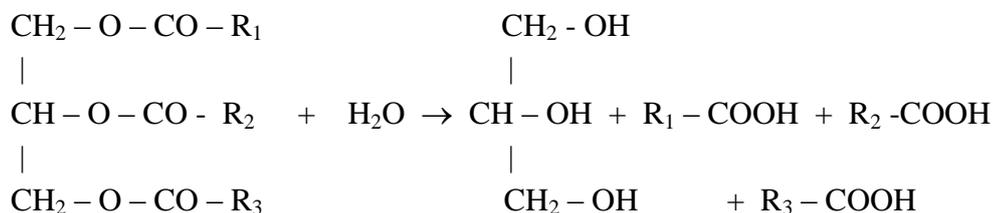
**15. Какая из пар является примером конкурентного ингибирования?**

1.  $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$        $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{SO}_2\text{NH}_2 \end{array}$
2.  $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+ - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CO} - \text{CH}_3$        $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
3.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ | \\ \text{CHON} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$        $\begin{array}{c} \text{R}_1 \quad \text{R}_2 \quad \text{R}_3 \\ \backslash \quad | \quad / \\ \text{N}^+ \\ | \\ \text{R}_4 \end{array}$

**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?**



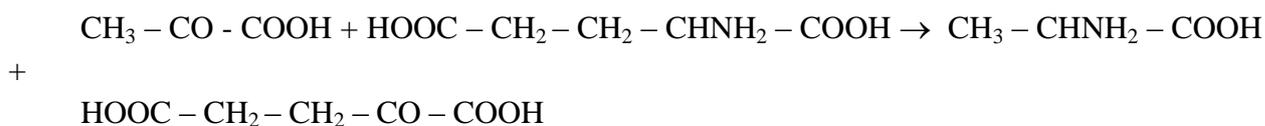
1. оксидо – редуктазы 2. гидролазы 3. трансферазы 4. лиазы.

**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.

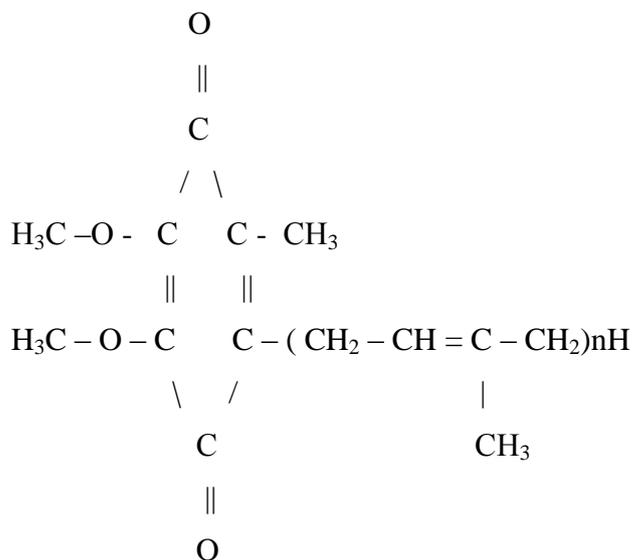
**28. В образовании каких клеток крови принимает участие фолиевая кислота?**

1. эритроцитов      2. лейкоцитов      3. тромбоцитов.

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

1. каротиноиды; 2. стеролы; 3. фосфолипиды.

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



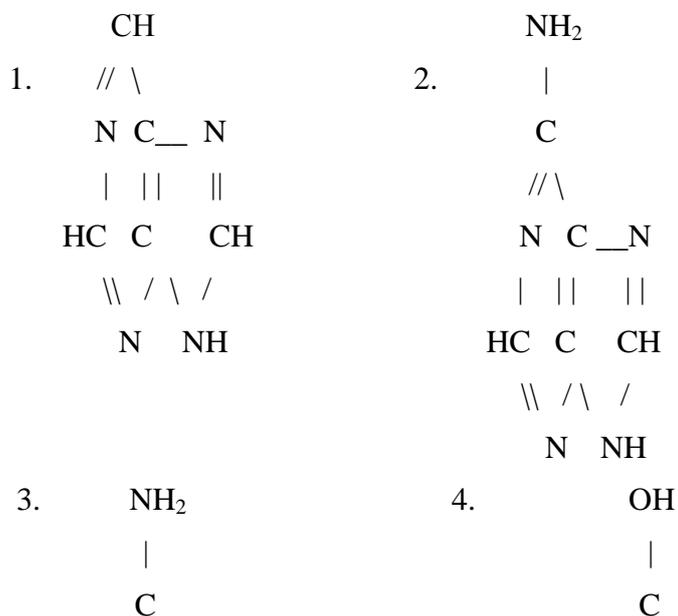
1. пантотеновой кислоты    2. убихинона    3. пиридоксина

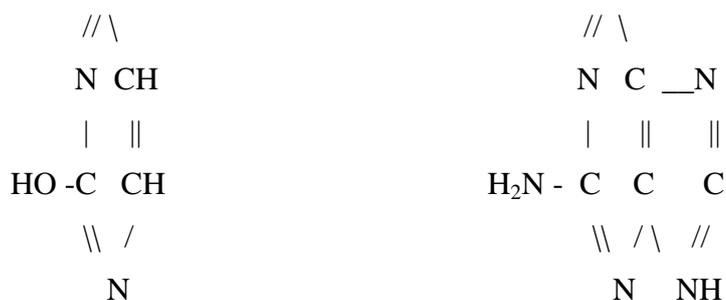
### Модуль 3

**1. Сколько разных азотистых оснований входит в состав нуклеиновой кислоты?**

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

**2. Какая из формул соответствует аденину?**





**3. Каков химический состав нуклеозида?**

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

**4. Какое из соотношений выражает правило Э.Чаргаффа?**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. $\frac{A+T}{G+U} = 1$ | 2. $\frac{A+G}{T+C} = 1$ |
| 3. $A = G, C = T$        | 4. $A = C, G = T$        |

**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?**

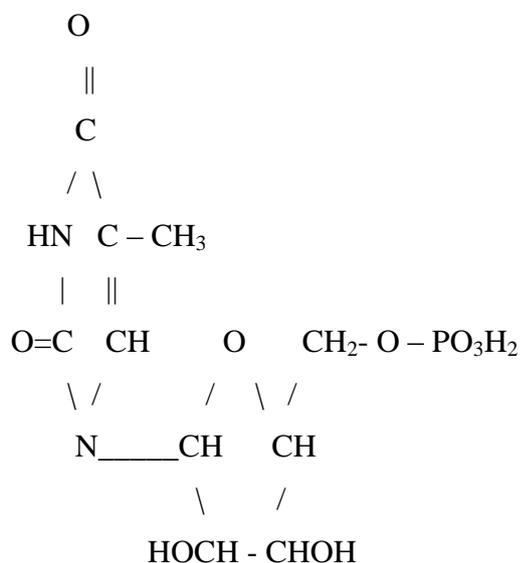
- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1. аминокислоты; | 2. нуклеотиды; |
|------------------|----------------|



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

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

**16. Как называется следующее соединение?**



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

**17. Сколько макроэргических связей в молекуле АТФ?**

1. 3                      2. 2                      3. 1                      4. ни одной.

**18. Какие белки чаще всего входят в состав нуклеопротеидов?**

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

**19. Какое из приведенных соединений относится к макроэргическим:**

1. пировиноградная кислота      2. щавелевоуксусная кислота      3. креатинфосфат  
 4. адениловая кислота

**20. Какое количество АТФ образуется при полном переносе пары электронов по дыхательной цепи?**

1. 2 молекулы                      2. 3 молекулы                      3. 1 молекула                      4. 36 молекул

**21. Какие связи в молекуле АТФ являются макроэргическими?**

1. пептидные                      2. простые эфирные                      3. сложноэфирные                      4. фосфоаминые

22. Какое из перечисленных соединений не относится к переносчикам электронов и протонов ?

1. НАД                      2. ФАД                      3. Коэнзим А                      4. цитохромы

#### Модуль 4

1. Чем являются углеводы по химической природе?

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

2. Какая из формул соответствует Д-глицериновому альдегиду?



3. Сколько стереоизомеров имеет фруктоза в циклической форме?

1. 32                      2. 16                      3. 18                      4. 4.

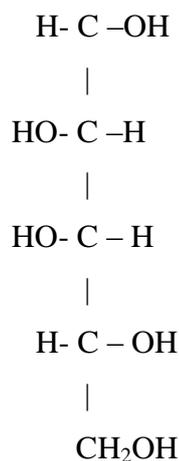
4. Какая из перечисленных формул соответствует крахмалу?

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?

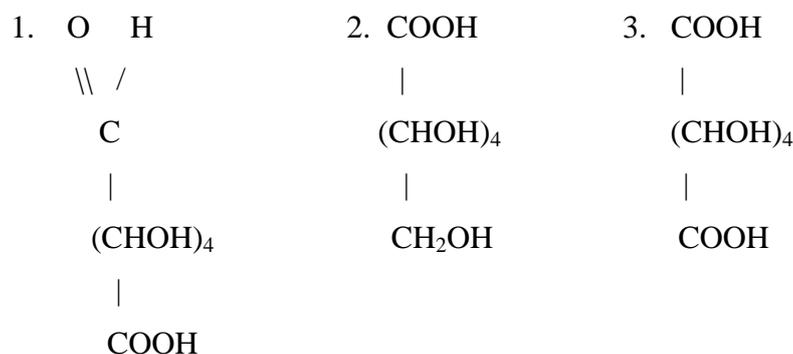
1.  $\alpha$ -Д-глюкоза;                      2.  $\beta$ -Д-глюкоза;





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

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



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

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.

**19. Какой из углеводов не обладает восстанавливающей способностью?**

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

**20. Какой фермент вызывает гидролиз крахмала?**

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

**21. Какая из перечисленных жирных кислот имеет двойные связи и сколько?**

1. стеариновая, 1 2. арахидоновая, 2  
3. арахидоновая, 1 4. линоленовая, 3

**22. Формула какого соединения дана ниже?**



|



|



1. трипальмитат, 2. тристеарат 3. триолеат 4. трилинолеат.

**23. Каково йодное число следующего триглицерида?**



|



|



- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. 57,2  | 2. 114,4  |
| 3. 208,6 | 3. 416,12 |

**24. Какие соединения входят в состав лецитинов?**

1. сфингозин, жирные кислоты, фосфорная кислота, холин.
2. глицерин, жирные кислоты, фосфорная кислота, серин.
3. глицерин, жирные кислоты, холин.
4. глицерин, жирные кислоты, фосфорная кислота, холин.

**25. Какие из ферментов принимают участие в расщеплении жиров в организме?**

1. протеазы
2. липазы
3. амилазы;
4. нуклеазы.

**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. пераминарования аминокислот
4. синтеза гликогена

## Модуль 5

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

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

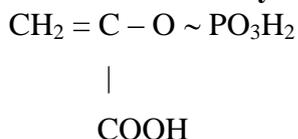
**2. Какой продукт образуется при фосфолизе гликогена ?**

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

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

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

**4. Как называется следующее соединение?**



1. 2 – фосфоглицериновая кислота;
2. фосфоенолпировиноградная кислота;
3. фосфоглицериновый 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?**



1. кислород, 6;
2. кислород, 4;
3. углекислый газ, 6;
4. НАД, НАД<sup>+</sup> H<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 fumarовую?**

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?**

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

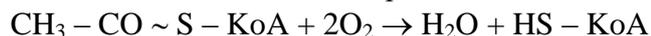
**14. Какое количество молекул АТФ образуется при окислении 1 молекулы пировиноградной кислоты?**

1. 38;                      2. 2;                      3. 15;                      4. 4.

**15. Как называется следующее соединение?**  
 $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{COOH}$

1. пировиноградная кислота;                      2. лимонная кислота;  
3. ЩУК;                      4. яблочная кислота.

**16. В суммарной реакции окисления ацетила отсутствует один из продуктов. Какой? Какой необходимо перед ним поставить коэффициент?**



- а) АТФ, 2                      б)  $\text{CO}_2$ , 2  
в)  $\text{HCOOH}$ , 1                      г)  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ , 1

**17. Какое количество молекул АТФ образуется при переносе пары электронов по дыхательной цепи на 1 атом поглощенного кислорода?**

- а) 3;                      б) 15;                      в) 2;                      г) 4.

**18. Какие вещества образуются в результате реакции переаминирования глутаминовой и пировиноградной кислот?**

1. глицин и кетоглутаровая кислота                      2. аланин и кетоглутаровая кислота  
3. Валин и пировиноградная кислота                      3. глицин и щавелевоуксусная кислота

**19. Какие вещества принимают участие в активировании жирных кислот?**

1. витамин Д, КоА      2. НАД, КоА      3. АТФ, КоА      4. АТФ, ацилсинтетазы, КоА

### Модуль 6.

**1. Какие аминокислоты принимают участие в цикле мочевины?**

1. орнитин, лизин, цитруллин                      2. гистидин, аргинин, орнитин  
3. орнитин, цитруллин, аргинин                      4. глутамин, гистидин орнитин

**2. Какие вещества необходимы для синтеза карбамилфосфата?**

1. аммиак, АТФ, КоА                      2. аммиак, НАД, углекислый газ                      3. аммиак, АТФ, CO<sub>2</sub>  
4. пировиноградная кислота, АТФ

**3. Какие соединения образуются в результате ферментативного расщепления аргининоянтранной кислоты?**

1. аргинин, янтарная кислота    2. аргинин, фумаровая кислота    3. орнитин, мочевины  
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. мочевиная кислота

**7. Какое вещество образуется в результате дезаминирования гуанина?**

1. ксантин      2. гистамин      3. гипоксантин      4. мочевиная кислота

**8. Какие вещества являются конечными продуктами распада урацила и цитозина?**

1. β аланин, CO<sub>2</sub>      2. . β аланин, CO<sub>2</sub>, аммиак      3. глицин, CO<sub>2</sub>, аммиак    4. мочевиная кислота

**9. Какое вещество является конечным продуктом распада пуриновых оснований у человека?**

1. мочевины      2. мочевиная кислота      3. . β аланин, CO<sub>2</sub>, аммиак    4. аммиак, CO<sub>2</sub>

**10. Какое вещество является наиболее универсальным промежуточным продуктом обмена веществ?**

1. глюкоза      2. аминокислоты      3. ацетилкоэнзим А      4. ЩУК

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

1. Активация аминокислот. Строение аминокил т-РНК. Роль ферментов АРСаз
2. Аминокислотный состав белков.
3. Биосинтез ДНК. Схема репликации и её принципы.
4. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.
5. Виды протеолиза белков. Убиквитин-зависимый механизм протеолиза белков.
6. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами.
7. Вторичная и надвторичная структуры белков.
8. Вторичная структура белков.
9. Вторичная структура ДНК. Полиморфизм вторичной структуры ДНК.
10. Гидролазы, их общая характеристика и представители.
11. Дезоксирибонуклеазы и рибонуклеазы, их разнообразие и функции в обмене нуклеиновых кислот.
12. Жирорастворимые витамины и их роль в обмене веществ.
13. Зависимость активности ферментов от рН, температуры и концентрации субстрата.
14. Изомеразы, их общая характеристика и представители.
15. Инициация процесса трансляции. Транслирующая рибосома.
16. Классификация рибонуклеиновых кислот. Общая характеристика видов РНК и их функций. Особенности строения тРНК.
17. Код белкового синтеза. Регуляция процесса биосинтеза белков.
18. Лиазы, их общая характеристика и представители.
19. Лигазы, их общая характеристика и представители.

20. Матричный механизм биосинтеза нуклеиновых кислот. Строение и механизм действия ДНК-полимераз и РНК-полимераз.
21. Механизм действия ферментов.
22. Механизм репликации ДНК. Репликативная вилка. Ферменты и белковые факторы репликации ДНК у прокариот.
23. Номенклатура и классификация ферментов. Изоферменты.
24. Нуклеозиды и нуклеотиды, их классификация, структура и функции.
25. Обмен аминокислот. Пути распада аминокислот.
26. Обратная транскрипция и ее распространение в природе.
27. Оксидоредуктазы: первичные и вторичные дегидрогеназы, роль оксидоредуктаз в детоксикации ксенобиотиков.
28. Орнитиновый цикл и его роль в обмене веществ.
29. Особенности вторичной структуры нуклеиновых кислот.
30. Первичная структура белков. Характеристика пептидной связи.
31. Первичная структура белков: методы ее определения. Химический синтез белков.
32. Первичная структура ДНК и методы ее определения. Достижения и перспективы в расшифровке структуры геномов.
33. Принцип комплементарности и его значение в строении нуклеиновых кислот, репликации и транскрипции.
34. Принцип комплементарности и его значение в строении нуклеиновых кислот, репликации, транскрипции и трансляции.
35. Процесс терминации белкового синтеза. Посттрансляционные модификации белков.
36. Процессинг мРНК. Сплайсинг мРНК и его виды. Аутосплайсинг. Рибозимы.
37. Процессинг различных видов РНК у прокариот и эукариот.
38. Распад белков. Протеолиз как источник биологически активных пептидов. АТФ-зависимый протеолиз.
39. Распад нуклеотидов. Пути деструкции пиримидиновых оснований.

40. Распад нуклеотидов. Путь деструкции пуриновых оснований.
41. Реакции переаминирования и их роль в обмене аминокислот.
42. Репликация ДНК и ее особенности у прокариот и эукариот. Теломерные повторы в ДНК.
43. Свойства ферментов как катализаторов белковой природы. Специфичность действия ферментов.
44. Строение рибосом у прокариот и эукариот.
45. Структура и функции матричных РНК.
46. Структура и функции рибосомальных РНК.
47. Структура и функции транспортных РНК.
48. Структурная и функциональная классификация белков.
49. Транскрипция и ее регуляция у прокариот.
50. Транскрипция и ее регуляция у прокариот.
51. Транскрипция. РНК-полимеразы их строение и функции.
52. Трансферазы, их общая характеристика и представители.
53. Третичная структура белков. Фолдинг полипептидов с участием шаперонов.
54. Третичная структура белковой молекулы. Доменный принцип организации белков.
55. Уровни структурной организации белковой молекулы. Доменный принцип структурной организации белков.
56. Уровни структурной организации белковых молекул. Надмолекулярные белковые комплексы.
57. Ферменты протеолиза. Строение и механизмы действия протеасом.
58. Химический состав живых организмов. Понятие о макро-, микро- и ультрамикроэлементах.
59. Четвертичная структура и олигомерное строение белков
60. Этапы трансляции. Роль белковых фактов в их осуществлении.
61. Использование знаний по биохимии при реализации различных форм обучения

62. Использование лабораторных опытов по биохимии для формирования предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

1. Какие изменения произойдут в строении белка, если в кодирующем его участке ДНК – ТААЦАААГААЦАААА между 10-м и 11-м нуклеотидами включить цитозин, между 13-м и 14-м – тимин, а на конце прибавить еще один аденин?

2. Определите активность каталазы, содержащейся в 1 грамме моркови, если известно, что количество перекиси водорода распавшегося под действием фермента равно 14,7 мл 0,1 н. раствора перманганата калия.

3. Определите соотношение А/Т, Г/Ц, (А+Т)/(Г+Ц) во вновь синтезированном полинуклеотидном фрагменте после однократной репликации, учитывая, что одноцепочечный олигонуклеотид состава ТТАЦГТТГ был использован в качестве затравки в ДНК-полимеразной реакции.

4. Перечислите аминокислоты, радикалы которых участвуют в формировании третичной структуры белка. Приведите схему образования водородных связей между радикалами серина, аспарагиновой кислоты и гистидина.

5. Холестерин может синтезироваться из продуктов катаболизма некоторых аминокислот, глюкозы, жиров. Рассчитайте, какое количество моль глюкозы потребуется для синтеза 1 моль холестерина.

6. Витамин РР (никотинамид) состоит (по массе) из 58,3% углерода, 4,86 % водорода, 12,96 % кислорода, 22,84% азота. Установите молекулярную формулу и молекулярную массу витамина РР.

7. Вычислите долю выхода глюкозы, если при гидролизе древесины массой 260 грамм массовая доля целлюлозы составляет 50% и полученная глюкоза – 40 кг.

8. Вычислите, на какую величину (в мкм) изменится длина фрагмента ДНК, молекулярная масса которого равна 1 000 000 Да, если из  $\alpha$ -формы он перейдет в  $\beta$ -форму.

9. Массовая доля крахмала  $(C_6H_{10}O_5)_n$  в картофеле составляет 20%. Рассчитайте массу глюкозы, которую можно получить из картофеля массой 1620 грамм.

10. Вычислите длину (в нм) полипептидной цепи миоглобина, содержащего 159 аминокислотных остатков и имеющего долю спиральной конфигурации 75%.

11. Вычислите общую длину всех полипептидных цепей вируса табачной мозаики, состоящей из 2130 субъединиц с молекулярной массой 17 500 каждая, если доля спиральной конфигурации каждой субъединицы равна 30%.

12. Рассчитайте количество аминокислотных остатков, находящихся в аморфной части молекулы, а также в ее  $\alpha$ -спиральной области и складчатой зоне, если общее количество аминокислотных остатков в молекуле карбоксипептидазы равно 255 и 30% аминокислотных остатков включены в состав спиралей, 20% сосредоточены в складчатой зоне вытянутой полипептидной цепи фермента.

13. Рассчитайте массу этилового спирта, который можно получить из еловых опилок массой 100 кг, содержащих 57% целлюлозы.

14. Рассчитайте молекулярную массу фермента, если в состав его простетической группы входит 8 атомов железа, при содержании последнего 0,5% ( $A_r(\text{Fe})=56$ ).

15. Рассчитайте нуклеотидный состав участка двуцепочечной ДНК, на которой был осуществлен синтез мРНК, содержащей аденина – 22%, цитозина – 27%, гуанина – 23% и урацила – 28% соответственно.

16. Рассчитайте процентное соотношение трех видов рНК в рибосоме кишечной палочки, учитывая, что в составе ее рибосомы содержится по одной молекуле 23S рНК, 16S рНК и 5S рНК.

17. Рассчитайте, сколько кодонов будет иметь про-мРНК, каждый экзон, мРНК и белок, закодированный в этом гене, учитывая, что ген состоит из 3 одинаковых смысловых (экзоны) и 4 одинаковых несмысловых (интроны) участков, причем интроны состоят из 120 нуклеотидов каждый, а весь ген имеет 1470 нуклеотидов.

18. Рассчитайте, сколько моль АТФ синтезируется при окислении 1 г глюкозы до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

20. Определите удельную активность цитохрома С-редуктазы ( $M_r=75$  кДа), исходя из значения молекулярной активности равной  $1,3 \times 10^4$ .

21. Определите нуклеотидную последовательность в олигонуклеотидах, синтезированных с помощью РНК-полимеразы на олигодезоксирибонуклеотидах следующей структуры:

22. а) АГЦГААЦГАЦГ; б) ЦГААГТЦГАЦ; в) ГГАЦАГГААГЦЦ.

23. Определите сколько аминокислот содержится в белке, если во фрагменте молекулы ДНК, в которой зашифрована информация об этом белке, содержится 100 адениловых и 200 гуаниловых нуклеотидов.

24. Рассчитайте, сколько моль АТФ синтезируется при полном окислении 1 моль пальмитоолеиновой кислоты? Сколько моль  $\text{O}_2$  потребуется при этом?

25. Рассчитайте, какое количество кукурузного масла необходимо употребить в пищу, чтобы удовлетворить суточную потребность человека в витамине D, если известно, что оно содержит в среднем 1,4 мг данного витамина.

26. Укажите, какие основные соединения получатся при воздействии трипсина на пептид сер-тир-глу-фен-арг-три-гли-лиз-вал.

27. Определите возможность превращения цистеина в глюкозу. Рассчитайте количество моль цистеина, необходимого для синтеза 1 моль глюкозы.

28. Определите, какой полипептид получился, если при биосинтезе белка к рибосоме последовательно доставлены аминокислоты тРНК: УУУ; ГЦА; УУУ; УЦУ; УГА; ЦАА.

29. Студент за сутки расходует 12570 кДж энергии (3000 ккал), половина которой используется как тепловая, а другая половина – для выполнения химической, механической и других видов работ. Рассчитайте, сколько граммов углеводов и жиров должно подвергнуться полному распаду в организме для покрытия суточной потребности в энергии. Рассчитайте сколько молей АТФ при этом образуется, если считать, что 2/3 энергии обеспечилось за счет распада углеводов, а 1/3 – за счет распада жиров.

30. Укажите все взаимодействия, поддерживающие третичную структуру молекулы белка, возникающие при контакте двух фрагментов полипептидной цепи:

-глу-иле-вал-лей-цис-тир-

-арг-ала-три-фен-цис-гис-.

31. На занятиях курса внеурочной деятельности "Быть здоровым – это счастье" девятиклассникам была предложена следующая задача:

"Амилаза- тканеспецифический фермент поджелудочной железы, участвующий в процессе пищеварения.

А. Какую реакцию катализирует амилаза?

Б. Какова амилазная активность в сыворотке крови и моче здорового человека?

В. Как можно подтвердить диагноз острого панкреатита (воспаление поджелудочной железы)?"

Решите задачу и предложите план обсуждения ее решения со школьниками.

32. Составьте перечень химических реактивов, посуды и оборудования, необходимых для проведения школьного лабораторного эксперимента по качественному определению углеводов

33. Составьте перечень химических реактивов, посуды и оборудования, необходимых для проведения школьного лабораторного эксперимента по определению свойств белков и аминокислот

### 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 pH
  - 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  $\alpha$ -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

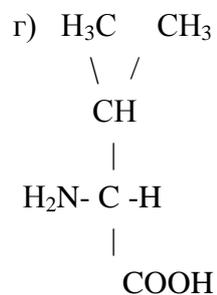
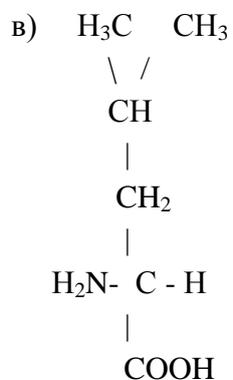
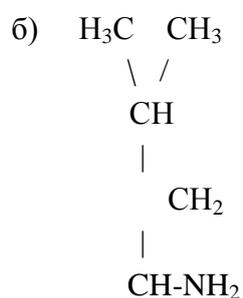
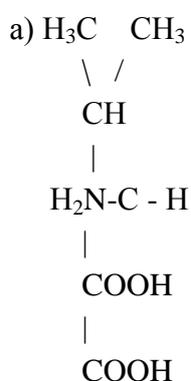
18. Термин «протеины» был введен:

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?

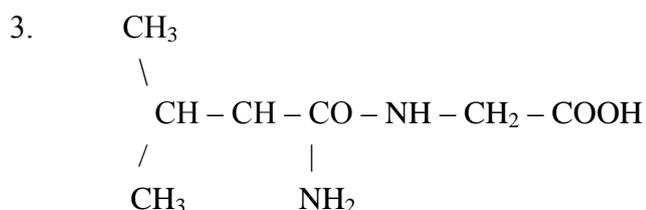
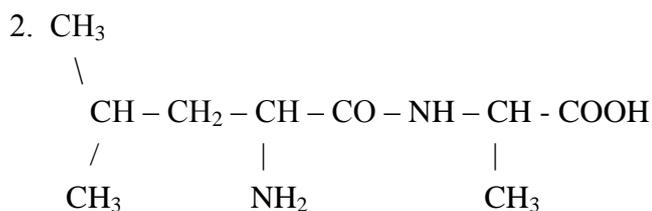
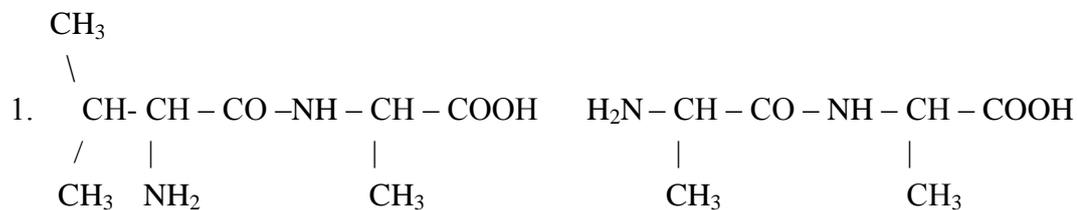


21. Какая из перечисленных аминокислот относится к незаменимым?

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. pH = 7
2. pH > 7.
3. 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?

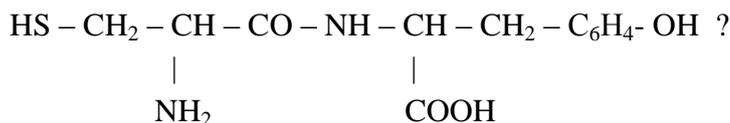
1. метионин, цистеин;
2. гистидин, лизин;
3. изолейцин, треонин;

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  $1/2 V_{max}$  требуется:

- 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 pH большинство ферментов проявляют максимальную активность:

- 1. pH=1.5-2.0
- 2. pH=8.0-9.0
- +3. Близком к нейтральному
- 4. Только при pH=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 pH 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 pH 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 кортикостероидов:

- +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. протетической 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 трансаминирования 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.Луниин
87. Кто ввёл термин 'витамины':
- +1. Казимир Функ
  - 2. Н.И.Луниин
  - 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. Каратиноиды

2. Стеролы
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.

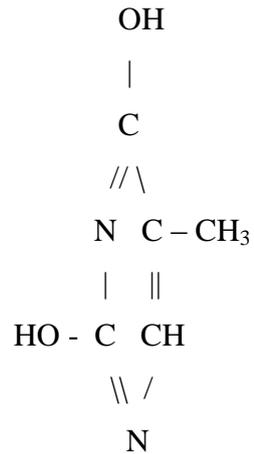
112. Кем было открыто явление трансформации?

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.

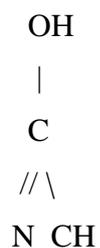
115. Кем впервые была выделена ДНК?

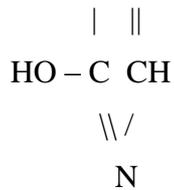
1. Уотсоном и Криком
2. Мишером;
3. Эвери
4. Уилкинсом.

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 полонуклеозидной 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 моноклеотиды, 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. Аллантаин

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

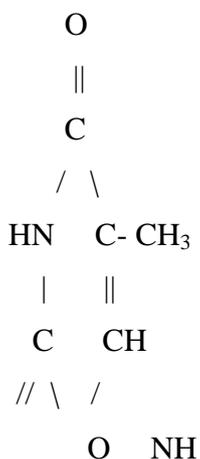
146. Что понимают под универсальностью генетического кода

- 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 нуклеозидах?

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 комплементарен участок т-РНК?

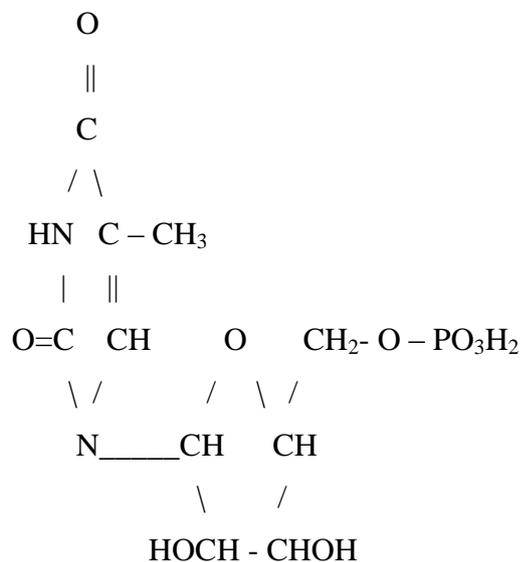
1. Ген
2. кодон;
3. антикодон
4. нуклеотид.

152. Сколько пиримидиновых оснований выделено из нуклеиновых кислот?

1. 3
2. 2

3. 5
4. 4.

153. Как называется следующее соединение?



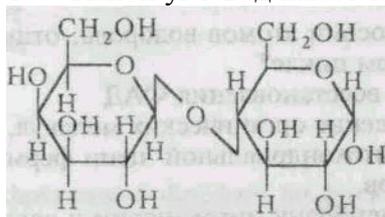
1. дезокситимидиловая кислота
2. рибогуаниловая кислота.
3. цитидин;
4. уридиловая кислота;

154. Какие белки чаще всего входят в состав нуклеопротеидов?

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

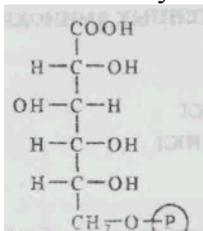
## УГЛЕВОДЫ

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.  $(C_6H_{12}O_6)_n$
- 3.  $(C_5H_{10}O_5)_n$
- 4.  $(C_6H_{12}O_5)_n$

162. Что является мономером клетчатки?

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

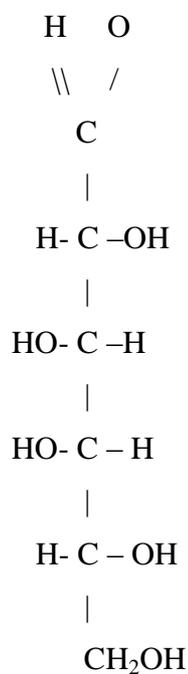
163. В каких условиях легче протекает гидролиз крахмала?

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-бисфосфат 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. активизирует 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

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Оценка работы с тестовыми заданиями:**

- 0-30 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;
- 30-60% - «удовлетворительно»;
- 60-80% - «хорошо»;
- 80-100% – «отлично»

**Требования к оформлению реферата, эссе, портфолио и т.д.**

***Рекомендации по подготовке реферата***

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- актуальность темы исследования;
- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);

– умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

Степень раскрытия сущности вопроса:

- соответствие плана теме реферата;
- соответствие содержания теме и плану реферата;
- полнота и глубина знаний по теме;
- обоснованность способов и методов работы с материалом;
- умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:**

- насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- соблюдение требований к объёму реферата.

**Шкала оценивания реферата**

<b>Баллы</b>	<b>Критерии</b>
5	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

3-4	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
1-2	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
0	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки на промежуточной аттестации

#### Рекомендации по оцениванию результатов тестирования студентов

В завершении изучения каждой темы дисциплины «биохимия» проводится тестирование (компьютерное или бланковое).

### Критерии оценки результатов тестирования

Оценка (стандартная)	Оценка (тестовые нормы: % правильных ответов)
«отлично»	80-100 %
«хорошо»	70-79%
«удовлетворительно»	60-69%
«неудовлетворительно»	менее 60%

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М.: Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К', 2012. - 168 с. - URL: <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=415230>
2. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2014. - 400с. - URL: <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=460475>
3. Митякина Ю.А. Биохимия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Митякина. - М.: РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 113 с. - URL: <http://znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=548297>

### 8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия : учебник для академического бакалавриата / Под общ.ред. В.П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 640с.
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>
3. Биохимия. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие. / Под ред. Н.Н. Чернова. - М.: 'ГЭОТАР-Медиа', 2009. - 240 с. - URL: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970412879.html>

4. Биологическая химия: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Н.И. Ковалевской. - М.: Академия, 2009 - 256 с.

### 8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://www.studentlibrary.ru/> ЭБС «Консультант студента»
2. <https://lib.rucont.ru/search> ЭБС «Руконт»
3. <https://urait.ru/> ИКПП (индивидуальная полка преподавателя) «Юрайт»
4. <https://urait.ru/> «легендарные книги» в ЭБС Юрайт
5. <https://e.lanbook.com/> «сетевая электронная библиотека педагогического университета» на платформе ЭБС «Лань»
6. <https://e.lanbook.com/books/> ЭБС издательства «Лань» классические труды
7. <https://www.iprbookshop.ru/>

### 8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы Windows 7, 10.

MS Office 2007/2010.

Архиваторы: WinRar, WinZip

Антивирусные средства: Kaspersky

Программы для работы с изображением: AcrobatReader

Программы для работы с Internet и электронной почтой:

Opera, Microsoft Internet Explorer, Google chrome, Mazilla FireFox

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска, мультимедийное оборудование стационарное или переносное)
Помещение для	помещение для самостоятельной	Компьютеры, ноутбуки с подключением к

Аудитория	Назначение	Оборудование
самостоятельной работы	работы обучающихся	информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду
31Л	лаборатория биохимии – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 14 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доска меловая 1 шт.; лабораторные столы - 10 шт.; вытяжной шкаф автономный АД С-4В1; мойка – 2 шт.; цифровой фотоэлектроколориметр AP-101; мешалка магнитная MSN300 с подогревом BioSan; рН метр лабораторный Эксперт рН; термостат жидкостный GFL-1002 с микропроцессором; анализатор влажности ADMS-70; анализатор мочи DocUReader 2 Pro 77 Elektronika; автоматические дозаторы Black Thermo - 10 шт.; набор химической посуды для биохимии и молекулярной биологии, шкаф для хранения документов – 1 шт., шкаф лабораторный - 2 шт.; хроматограф для ВЭЖХ LC -20 Prominense Shimadzu; спектрофотометр сканирующий UV - 1800 Shimadzu; весы Невские; весы аналитические Vibra AF – R220CE; набор реактивов и химической посуды для биохимии и молекулярной биологии

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках курса «Биохимия» предусмотрены следующие формы работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов. Во время лекций студент получает систематизированные научные знания о предмете «Биохимия». Изучая и прорабатывая материал лекций, студент должен повторить законспектированный материал и дополнить его по теме литературными данными, используя список предложенных в РПД источников. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях, через формирование практических навыков работы с лабораторным оборудованием, предметами и материалами, с живыми объектами и фиксированными препаратами. Выполнение практических заданий является обязательным условием успешного освоения курса. При подготовке к практическому занятию студенту необходимо повторить лекционный материал по заданной теме; изучить теоретический материал, рекомендованный преподавателем, проработать соответствующие разделы практикума; продумать ответы на контрольные вопросы. Важным элементом обучения студента является самостоятельная работа. Задачами самостоятельной работы является приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу. Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к текущему контролю знаний или

промежуточной аттестации. Она включает проработку лекционного материала, а также изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. При самостоятельном изучении теоретической темы студент, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные ресурсы, должен ответить на контрольные вопросы или выполнить задания, предложенные преподавателем. В течение семестра проводится текущий контроль знаний и промежуточная аттестация студентов. Текущий контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется на практических занятиях в форме письменных контрольных работ, тестов, практических заданий. Самостоятельная работа контролируется либо на лабораторных занятиях, либо в часы индивидуальных консультаций преподавателя. Промежуточная аттестация осуществляется по завершению изучения дисциплины в форме экзамена. Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены лекционные и лабораторные занятия, учебно-ознакомительная практика, самостоятельная работа, подготовка и защита рефератов, электронных презентаций, по выполнению которых и даются рекомендации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение двух семестров, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Специфика обучения в вузе, в отличие от обучения в школе состоит в том, что в вузе решающее значение приобретает самостоятельная работа как одна из форм организации учебно-воспитательного процесса. Внутренняя установка студента на самостоятельную работу делает его учебную и научную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Студент, пользуясь программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс познания. В этой ситуации преподаватель лишь опосредованно управляет его деятельностью.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания;

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

***Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям***

### ***Лекционные занятия***

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

### ***Практические занятия***

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

### ***Организация внеаудиторной деятельности обучающихся***

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

### ***Подготовка к зачету (экзамену)***

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

## **11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

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 образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется 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 отношений 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.

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):**

канд. хим. наук, доцент кафедры химии Расулов Абутдин Исамутдинович

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

### «Биохимия»

(наименование дисциплины (модуля))

#### 1. Цель освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины «Биохимия» являются формирование знаний, умений, навыков и личностных качеств, характеризующих готовность бакалавра к планированию и достижению профессиональной карьеры. В частности, формирование у студентов теоретических знаний и навыков практической работы в области биохимии, позволяющих ему свободно решать профессиональные задачи

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.07.11 «Биохимия»** относится к **обязательной части** и **Модулю «Предметно-методический "Профиль 1"»** учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

#### 3. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):

*Перечисляются код и наименование компетенций, индикаторы достижения компетенций*

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-1

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

#### 5. Семестр: 8

#### 6. Основные разделы дисциплины (модуля):

Белки. Ферменты. Витамины. Нуклеиновые кислоты. Понятие об обмене веществ. Углеводы, липиды, гормоны. Метаболизм белков и углеводов.

Обмен нуклеотидов. Регуляция обмена веществ

#### 7. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: экзамен

#### 8. Авторы:

канд. хим. наук, доцент кафедры химии Расулов Абутдин Исамутдинович