

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета биотехнологии  
\_\_\_\_\_ Д.С. Брюханов  
«22» мая 2020 г.

Кафедра Естественных наук

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.22 ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ**

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль подготовки: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 193.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель: доктор биологических наук, профессор Дерхо М.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных наук: протокол № 10 от 14.05.2020 г.

Заведующий кафедрой,  
доктор биологических наук, профессор

М.А. Дерхо

Прошла экспертизу в методической комиссии факультета биотехнологии, протокол № 6 от 21.05.2020 г.

Рецензент: Ермолова Е.М., доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Председатель Методической комиссии факультета биотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

О.А. Власова

Директор Научной библиотеки



Е.И. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1.1 Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	5
2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины .....	6
2.2 Структура дисциплины.....	7
2.3 Содержание дисциплины.....	10
2.4 Содержание лекций.....	12
2.5 Содержание лабораторных занятий .....	12
2.6 Самостоятельная работа обучающихся.....	13
2.7 Фонд оценочных средств.....	14
3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
Приложение № 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	19
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	60

# 1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических умений, обеспечивающих подготовку обучающихся по основным биохимическим и молекулярным процессам, лежащих в основе развития и функционирования живых систем и обеспечивающих реакции клеточного метаболизма и передачи наследственной информации, в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ биохимии и молекулярной биологии, лежащих в основе информационных, пластических и энергетических потоков в клетках живого организма и создающих основу для их совершенствования методами генной инженерии;
- формирование умений по применению знаний биохимии и молекулярной биологии для генетического конструирования биологических систем;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении биохимического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

## 1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции

Компетенции	Индекс компетенции
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК – 2
- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	ОПК – 3

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы биохимии и молекулярной биологии» в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к ее базовой части (Б1.Б.22).

## 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по дисциплине формируются на базовом и продвинутом этапах.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает пути использования знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Умеет использовать знания по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Владеет навыками использования знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности

ОПК – 3 Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает пути использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Умеет использовать знания о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Владеет навыками использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы
--	---	---	---

### 1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Компетенция	Этап формирования Компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	базовый	Математика Методы математического анализа и моделирования Физика Общая и неорганическая химия Органическая химия Химия биологически активных веществ Экология Общая биология	Генная инженерия и нанобиотехнологии Биологически активные добавки к пище Государственная итоговая аттестация
ОПК – 3 Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	продвинутый	Физика Общая и неорганическая химия Общая биология	Государственная итоговая аттестация

## 2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины

№ п/п	Название разделов дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего акад. часов	Формы контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	КСР	Всего часов			
1	Основы молекулярной биологии	10	14	3	27	27	54	Письменный опрос, тестирование, оценка лабораторных занятий, контрольная работа
2	Основы биохимии	26	58	7	91	80	171	Письменный опрос, тестирование, оценка лабораторных занятий, контрольная работа
	Всего:	36	72	10	118	107	225	Зачет, экзамен (27)
Итого трудоёмкость дисциплины							243/7	

#### Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» составляет 7 зачетных единиц (243 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

№ п/п	Виды учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 3		Семестр 4	
				КР	СР	КР	СР
1	Лекции	36		18		18	
2	Лабораторные занятия	72		36		36	
3	Контроль самостоятельной работы	10		5		5	
4	Подготовка к лабораторным занятиям		27		18		9
5	Подготовка к письменному опросу		17		6		11
6	Подготовка к тестированию		29		5		24
7	Подготовка к контрольной работе		28		14		14
8	Промежуточная аттестация		33		6		27
9	Наименование вида промежуточной аттестации	Зачет, экзамен		Зачет		экзамен	
	Всего:	118	134	59	49	59	85

## 2.2 Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Объём работы по видам учебных занятий, академические часы									Коды компетенций					
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, всего	В том числе					Контроль самостоятельной работы		Промежуточная аттестация				
						Подготовка к зачету	Подготовка к лабораторному занятию	Подготовка к письменному опросу	Подготовка к тестированию	Подготовка к контрольной работе							
1	Раздел 1. Основы молекулярной биологии																
1.1	Живые организмы и их клетки	4	2		27	2				7	3	x	ОПК – 2 ОПК – 3				
1.2	Половые клетки и их роль в передаче наследственной информации	4	2														x
1.3	Нуклеиновые кислоты, состав, биологическая роль	4	2														X
1.4	ДНК: уровни структурной организации, строение гена и структура хроматин	4	2														X
1.5	РНК: уровни структурной организации, виды РНК	4	2														x
1.6	Строение клетки.	4		2					1								x
1.7	Сравнительная характеристика клеток растений, животных и грибов	4		2					1								x
1.8	Жизненный цикл клетки	4		2					1								x
1.9	Строение половых клеток	4		2					1								
1.10	Строение и функции нуклеиновых кислот в живой клетке	4		2					1								x
1.11	Методы определения состава нуклеиновых кислот	4		2					1								x
1.12	Методы определения относительной молекулярной массы нуклеиновых кислот	4		2					1								x
1.13	Особенности клеточного строения организмов	4												5			x
1.14	Наследственный аппарат клетки	4										6					x
1.15	Биологические особенности генетической информации клетки	4															x
2	Раздел 2 Основы биохимии																

2.1	Общее понятие об обмене веществ и энергии	4	2								x
2.2	Биологическое окисление	4	2								x
2.3	Цикл Кребса и его роль в синтезе энергии	4	2								x
2.4	Белки, классификация, биологическая роль	4	2								x
2.5	Уровни структурной организации белков	4	2								x
2.6	Обмен простых белков (пищеварение, катаболизм, выведение)	4	2								x
2.7	Биосинтез белков и и посттрансляционные превращения белков	4	2								x
2.8	Обмен нуклеопротеидов	4	2								x
2.9	Обмен углеводов (пищеварение, всасывание)	4	2								x
2.10	Анаэробный и аэробный катаболизм углеводов	4	2								x
2.11	Биосинтез углеводов	4	2								x
2.12	Обмен липидов	4	2								x
2.13	Биосинтез и катаболизм жирных кислот	4	2								x
2.14	Методы выделения индивидуальных белков	4		2			1				
2.15	Методы выделения белков из растительных организмов	4		2			1				x
2.16	Методы выделения белков из животных тканей	4		2			1				x
2.17	Методы выделения и фракционирования белков крови	4		2			1				
2.18	Качественные реакции на аминокислоты и белки	4		2			1				x
2.19	Разделение смеси аминокислот методом хроматографии	4		2			1				x
2.20	Методы необратимого осаждения белков	4		2			1				x
2.21	Диализ белка	4		2			1				x
2.22	Определение азота аминокислот методом формольного титрования	4		2			1				x
2.23	Определение изоэлектрической точки белков	4		2			1				x
2.24	Методы количественного определения концентрации белков	4		2			1				x
2.25	Определение концентрации иммунных белков	4		2			0,5				x
2.26	Виртуальное выделение нуклеиновых кислот из биоматериала	4		2			0,5				x
2.27	Выделение общей ДНК из лейкоцитов	4		2			0,5				x
2.28	Выделение общей ДНК из растительных клеток	4		2			0,5				x
2.29	Спектрофотометрическое определение концентрации ДНК	4		2			0,5				x
2.30	Выделения дезоксирибонуклеопротеидов из тканей	4		2			0,5				x
		80				4				7	ОПК – 2 ОПК – 3



2.31	Определение чистоты и нативности выделенных препаратов нуклеиновых кислот	4		2			0,5					x	
2.32	Определение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот	4		2			0,5					x	
2.33	Определение концентрации нуклеиновых кислот в крови	4		2			0,5					x	
2.34	Определение концентрации нуклеиновых кислот в гомогенатах тканей	4		2			0,5					x	
2.35	Выделение и очистка геномной ДНК из лука	4		2			0,5					x	
2.36	Выделение рекомбинантного белка	4		2			0,5					x	
2.37	Ферментативный анализ	4		2			0,5					x	
2.38	Определение активности ДНКаз методом кислоторастворимых продуктов	4		2			0,5					x	
2.39	Количественное определение глюкозы в крови	4		2			0,5					x	
2.40	Гидролитические превращения липидов	4		2			0,5					x	
2.41	Гидролиз лецитина и определение продуктов гидролиза	4		2			0,5						
2.42	Определение мочевины в сыворотке крови	4		2			0,5						
2.43	Строение и химические свойства аминокислот и белков	4						5				x	
2.44	Ферменты биологического окисления	4							4			x	
2.45	Обмен энергии	4							5	7		x	
2.46	Характеристика этапов обмена веществ	4						6				x	
2.47	Аэробный катаболизм углеводов	4							5			x	
2.48	Метаболизм липидов	4							5			x	
2.49	Метаболизм белков	4							5	7		x	
2.50	Строение нуклеиновых кислот	4								7		x	
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	<b>107</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	27	

### 2.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Название разделов дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Иновационные образовательные технологии
1	Основы молекулярной биологии	Живые организмы и их клетки. Основные типы живых организмов. Гетеротрофы и автотрофы. Клетка как элементарная единица жизни. Многочисленность типов клеток. Основные методы изучения структуры клеток. Классификация клеток и структура геномов. Прокариоты и эукариоты. Субклеточная структура прокариотических клеток. Субклеточная структура эукариотических клеток. Ядро. Клеточная оболочка. Мембраны. Митохондрии. Пластиды. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Цитоскелет. Двигательные структуры одноклеточных организмов. Размножение. Нуклеиновые кислоты, состав, строение и функции. Нуклеозид, нуклеотид, полинуклеотид. Уровни организации молекул нуклеиновых кислот. Ген – элементарный фактор наследственности. ДНК как материал, хранящий наследственную информацию. Расположение генов в ДНК хромосом. РНК, виды РНК, биологическая роль. Правила Чаргаффа.	ОПК-2 ОПК-3	<b>Знать:</b> основные типы живых организмов, строение клетки, генов и молекул нуклеиновых кислот. <b>Уметь:</b> оперировать знаниями о структуре, свойствах и функциях клеток и нуклеиновых кислот. <b>Владеть:</b> навыками анализа результатов лабораторных исследований.	- лекции с презентациями; - тестовый опрос - лабораторные работы с элементами эксперимента
2.	Основы биохимии	Белки как основной инструмент клеточного строительства и ее функционирования. Химическая природа белков. Структурная организация белков и их пространственное строение. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Современные представления о высших уровнях структурной организации белков. Супервторичные структуры. Домены. Супрамолекулярные структуры. Формирование пространственной структуры белков. Денатурация и ренатурация белков. Биологические функции белков и пептидов. Молекулярные механизмы обеспечения функционирования белков. Ферменты. Двигательные белки. Защитные белки. Проблема распознавания на молекулярном уровне. Нуклеиновые кислоты: хранение и реализация наследственной информации. Структура нуклеиновых кислот и её уровни. Методы исследования структурной организации нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Структура ДНК в клетке. Обратимая денатурация ДНК. Репликация ДНК. ДНК полимеразы. Основные типы клеточной РНК: информационные РНК; рибосомальные РНК; транспортные РНК. Общая схема реализации генетической информации. Транскрипция. Трансляция. Информационная РНК как матрица для синтеза белка. Генетический код. Универсальность генетического кода. Общие понятия об обмене веществ: анаболизм и катаболизм. АТФ и ее	ОПК-2 ОПК-3	<b>Знать:</b> строение и свойства белков и нуклеиновых кислот, схему реализации генетической информации, пути обмена белков, углеводов и липидов. <b>Уметь:</b> выделять и определять из живых организмов белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты; проводить биохимический эксперимент по определению качественного и количественного состава отдельных клеточных компонентов. <b>Владеть:</b> методами извлечения и определения белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот.	- лекции с презентациями; - тестовый опрос - лабораторные работы с элементами эксперимента

	<p>роль в энергетических процессах. Понятие о биологическом окислении и субстратном фосфорилировании. Дыхательная цепь ферментов. Ферментные системы дыхательной цепи.</p> <p>Обмен белков: пищевая ценность белков. Протеолитические ферменты. Пути распада и образования аминокислот. Обезвреживание аммиака.</p> <p>Обмен углеводов. Характеристика анаэробного и аэробного распада углеводов. Гликогенез. Глюконеогенез.</p> <p>Обмен липидов: характеристика его основных этапов. Синтез и катаболизм высших жирных кислот.</p>			
--	--	--	--	--

## 2.4 Содержание лекций

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема лекции	Объем (акад. часов)
1	Основы молекулярной биологии	1. Живые организмы и их клетки	2
		2. Половые клетки и их роль в передаче наследственной информации	2
		3. Нуклеиновые кислоты, состав, биологическая роль	2
		4. ДНК: уровни структурной организации, строение гена и структура хроматин	2
		5. РНК: уровни структурной организации, виды РНК	2
2	Основы биохимии	6. Общее понятие об обмене веществ и энергии	2
		7. Биологическое окисление	2
		8. Цикл Кребса и его роль в синтезе энергии	2
		9. Белки, классификация, биологическая роль	2
		10. Уровни структурной организации белков	2
		11. Обмен простых белков (пищеварение, катаболизм, выведение)	2
		12. Биосинтез белков и и посттрансляционные превращения белков	2
		13. Обмен нуклеопротеидов	2
		14. Обмен углеводов (пищеварение, всасывание)	2
		15. Анаэробный и аэробный катаболизм углеводов	2
		16. Биосинтез углеводов	2
		17. Обмен липидов	2
		18. Биосинтез и катаболизм жирных кислот	2
Итого:			36

## 2.5 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема лабораторных занятий	Объем (акад. часов)
1	Основы молекулярной биологии	1. Строение клетки.	2
		2. Сравнительная характеристика клеток растений, животных и грибов	2
		3. Жизненный цикл клетки	2
		4. Строение половых клеток	2
		5. Строение и функции нуклеиновых кислот в живой клетке	2
		6. Методы определения состава нуклеиновых кислот	2
		7. Методы определения относительной молекулярной массы нуклеиновых кислот	2
2	Основы биохимии	8. Методы выделения индивидуальных белков	2
		9. Методы выделения белков из растительных организмов	2
		10. Методы выделения белков из животных тканей	2
		11. Методы выделения и фракционирования белков крови	2
		12. Качественные реакции на аминокислоты и белки	2
		13. Разделение смеси аминокислот методом хроматографии	2
		14. Методы необратимого осаждения белков	2
		15. Диализ белка	2
		16. Определение азота аминокислот методом формольного титрования	2
		17. Определение изоэлектрической точки белков	2
		18. Методы количественного определения концентрации белков	2
		19. Определение концентрации иммунных белков	2
		20. Виртуальное выделение нуклеиновых кислот из	

	биоматериала	
	21. Выделение общей ДНК из лейкоцитов	2
	22. Выделение общей ДНК из растительных клеток	2
	23. Спектрофотометрическое определение концентрации ДНК	2
	24. Выделения дезоксирибуонуклеопротеидов из тканей	2
	25. Определение чистоты и нативности выделенных препаратов нуклеиновых кислот	2
	26. Определение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот	2
	27. Определение концентрации нуклеиновых кислот в крови	2
	28. Определение концентрации нуклеиновых кислот в гомогенатах тканей	2
	29. Выделение и очистка геномной ДНК из лука	2
	30. Выделение рекомбинантного белка	2
	31. Ферментативный анализ	2
	32. Определение активности ДНКаз методом кислоторастворимых продуктов	2
	33. Количественное определение глюкозы в крови	2
	34. Гидролитические превращения липидов	2
	35. Гидролиз лецитина и определение продуктов гидролиза	2
	36. Определение мочевины в сыворотке крови	2
	Итого:	72

### 2.6 Самостоятельная работа обучающихся

Номер, название раздела	Тема СРО	Виды СРО	Объем (акад. часов)	КСР
1. Основы молекулярной биологии	Живые организмы и их клетки	Подготовка к письменному и тестовому опросу, лабораторным занятиям, контрольной работе, зачету	26	3
	Половые клетки и их роль в передаче наследственной информации			
	Нуклеиновые кислоты, состав, биологическая роль			
	ДНК: уровни структурной организации, строение гена и структура хроматин			
	РНК: уровни структурной организации, виды РНК			
	Строение клетки.			
	Сравнительная характеристика клеток растений, животных и грибов			
	Жизненный цикл клетки			
	Строение половых клеток			
	Строение и функции нуклеиновых кислот в живой клетке			
	Методы определения состава нуклеиновых кислот			
	Методы определения относительной молекулярной массы нуклеиновых кислот			
	Особенности клеточного строения организмов			
Наследственный аппарат клетки				
2. Основы биохимии	Общее понятие об обмене веществ и энергии	Подготовка к письменному и тестовому опросу, лабораторным занятиям, контрольной работе, зачету	81	7
	Биологическое окисление			
	Цикл Кребса и его роль в синтезе энергии			
	Белки, классификация, биологическая роль			
	Уровни структурной организации белков			
	Обмен простых белков (пищеварение, катаболизм, выведение)			
	Биосинтез белков и и посттрансляционные превращения белков			
	Обмен нуклеопротеидов			
	Обмен углеводов (пищеварение, всасывание)			
	Анаэробный и аэробный катаболизм углеводов			
	Биосинтез углеводов			
	Обмен липидов			

	Биосинтез и катаболизм жирных кислот			
	Методы выделения индивидуальных белков			
	Методы выделения белков из растительных организмов			
	Методы выделения белков из животных тканей			
	Методы выделения и фракционирования белков крови			
	Качественные реакции на аминокислоты и белки			
	Разделение смеси аминокислот методом хроматографии			
	Методы необратимого осаждения белков			
	Диализ белка			
	Определение азота аминогрупп методом формольного титрования			
	Определение изоэлектрической точки белков			
	Методы количественного определения концентрации белков			
	Определение концентрации иммунных белков			
	Виртуальное выделение нуклеиновых кислот из биоматериала			
	Выделение общей ДНК из лейкоцитов			
	Выделение общей ДНК из растительных клеток			
	Спектрофотометрическое определение концентрации ДНК			
	Выделения дезоксирибонуклеопротеидов из тканей			
	Определение чистоты и нативности выделенных препаратов нуклеиновых кислот			
	Определение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот			
	Определение концентрации нуклеиновых кислот в крови			
	Определение концентрации нуклеиновых кислот в гомогенатах тканей			
	Выделение и очистка геномной ДНК из лука			
	Выделение рекомбинантного белка			
	Ферментативный анализ			
	Определение активности ДНКаз методом кислоторастворимых продуктов			
	Количественное определение глюкозы в крови			
	Гидролитические превращения липидов			
	Гидролиз лецитина и определение продуктов гидролиза			
	Определение мочевины в сыворотке крови			
	Строение и химические свойства аминокислот и белков			
	Биологическая роль витаминов			
	Обмен энергии			
	Характеристика этапов обмена веществ			
	Аэробный катаболизм углеводов			
	Метаболизм липидов			
	Метаболизм белков			
	Строение нуклеиновых кислот			
	Подготовка к экзамену		27	
<b>Итого:</b>			<b>134</b>	<b>10</b>

## 2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

### **3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная и дополнительная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде вуза

#### **3.1 Основная литература**

3.1.1 Жукова А. Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2018 - 269 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://doi.org/10.23681/488606>

3.1.3. Основы биологической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.В. Горчаков, Б.М. Багамаев, Н.В. Федота, В.А. Оробец; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Ставропольский государственный аграрный университет - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017 - 208 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484922>.

#### **3.2 Дополнительная литература**

3.2.1 Кузнецов В. В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / Кузнецов В. В., Кузнецов В. В., Романов Г. А. - Москва: Лаборатория знаний, 2015 - 498 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66252](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66252)

3.2.2 Молекулярная биология [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / О.С. Корнеева - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015 - 52 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018>

3.2.3. Нуклеиновые кислоты [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие / ; сост. Т. Н. Грищенко; сост. Т. В. Чуйкова; Кемеровский государственный университет; Кафедра органической химии - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015 - 99 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481587>.

3.2.4 Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]: / К. Уилсон, Дж Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк - Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2013 - 848 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66244](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66244).

#### **3.3 Периодические издания**

3.3.1 Биология в сельском хозяйстве. Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <http://e.lanbook.com>

#### **3.4 Электронные издания**

3.4.1 АПК России [Электронный ресурс]: научный журнал. – Режим доступа: <http://www.rusapk.ru>

#### **3.5 Учебно-методические разработки**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в локальной сети и на сайте вуза:

3.5.1 Основы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. М.А. Дерхо. - Троицк: Южно-

### **3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в локальной сети и на сайте вуза:

3.6.1 Основы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / Сост. МА. Дерхо. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 43 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00622.pdf>; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

### **3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

3.7.1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yo.rgu.ru>

3.7.2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>

3.7.3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>

### **3.8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

3.8.1 Microsoft Office Basic 2007 w/Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293

3.8.2. Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766

3.8.3. MyTestXPRo 11.0

3.8.4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security

3.8.5. 1С: Университет ПРОФ 2.1.

### **3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Перечень специальных помещений кафедры:**

3.9.1 Учебная аудитория № 328 для проведения занятий лекционного типа.

3.9.2 Учебная аудитория № 320 для проведения занятий семинарского типа (лабораторного занятия), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория химии.

3.9.3 Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду.

3.9.4 Помещение № 316 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**Перечень основного оборудования:** микроскоп, дистиллятор UD-1100, центрифуга, сушильный шкаф, термостат ТС-80, холодильник, спектрофотометр ПЭ 5300 В, баня комбинированная лабораторная, колориметр КФК-2, рефрактометр RL-2, плитка электрическая лабораторная 1-комфорочная с закрытой спиралью, Ноутбук e Mashines E 732 Z, комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T), штатив лабораторный, рН-метр.

**Прочие средства обучения:** гомогенизатор, лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений, наборы реактивов х.ч. и х.ч.д., учебные стенды (таблица НАДФ, дыхательная цепь ферментов, ферменты пищеварительной системы).



### Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

№ ЛЗ	Тема лабораторного занятия	Название специальной лаборатории	Название специального оборудования
1.	Строение клетки	Учебная аудитория № 320	Микроскоп, дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
2.	Сравнительная характеристика клеток растений, животных и грибов	Учебная аудитория № 320	Микроскоп
3.	Жизненный цикл клетки	Учебная аудитория № 320	
4.	Строение половых клеток	Учебная аудитория № 320	Микроскоп
5.	Строение и функции нуклеиновых кислот в живой клетке	Учебная аудитория № 320	
6.	Методы определения состава нуклеиновых кислот	Учебная аудитория № 320	
7.	Методы определения относительной молекулярной массы нуклеиновых кислот	Учебная аудитория № 320	
8.	Методы выделения индивидуальных белков	Учебная аудитория № 320	
9.	Методы выделения белков из растительных организмов	Учебная аудитория № 320	дистиллятор UD-1100, центрифуга, термостат ТС-80
10.	Методы выделения белков из животных тканей	Учебная аудитория № 320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, плитка электрическая лабораторная 1-комфорочная с закрытой спиралью
11.	Методы выделения и фракционирования белков крови	Учебная аудитория № 320	спектрофотометр ПЭ 5300 В
12.	Качественные реакции на аминокислоты и белки	Учебная аудитория № 320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
13.	Разделение смеси аминокислот методом хроматографии	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
14.	Определение азота аминокислот методом формольного титрования	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, баня комбинированная лабораторная, колориметр КФК-2
15.	Определение изоэлектрической точки белков	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
16.	Методы необратимого осаждения белков	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
17.	Диализ белка	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
18.	Методы количественного определения концентрации белков	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, колориметр КФК-2, рефрактометр RL-2
19.	Определение концентрации иммунных белков	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, колориметр КФК-2
20.	Виртуальное выделение нуклеиновых кислот из биоматериала	Учебная аудитория №320	Ноутбук e Mashines E 732 Z, комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T)
21.	Выделение общей ДНК из лейкоцитов	Учебная аудитория № 320	дистиллятор UD-1100, центрифуга, сушильный шкаф, термостат ТС-80, холодильник
22.	Выделение общей ДНК из растительных клеток	Учебная аудитория № 320	дистиллятор UD-1100, центрифуга, сушильный шкаф, термостат ТС-80, холодильник
23.	Спектрофотометрическое определение концентрации ДНК	Учебная аудитория № 320	спектрофотометр ПЭ 5300 В, сушильный шкаф
24.	Выделения дезоксирибонуклеопротеидов из	Учебная	дистиллятор UD-1100,

	тканей	аудитория №320	сушильный шкаф
25.	Определение чистоты и нативности выделенных препаратов нуклеиновых кислот	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, термостат ТС-80, спектрофотометр ПЭ 5300
26.	Определение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, плитка электрическая лабораторная 1-комфорочная с закрытой спиралью
27.	Определение концентрации нуклеиновых кислот в крови	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, центрифуга, баня комбинированная лабораторная, спектрофотометр ПЭ 5300, колориметр КФК-2
28.	Определение концентрации нуклеиновых кислот в гомогенатах тканей	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, центрифуга, баня комбинированная лабораторная, спектрофотометр ПЭ 5300
29.	Выделение и очистка геномной ДНК из лука	Учебная аудитория №320	Баня комбинированная лабораторная, гомогенизатор, дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
30.	Выделение рекомбинантного белка	Учебная аудитория №320	Ноутбук e Mashines E 732 Z, комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T)
31.	Ферментативный анализ	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, термостат ТС-80
32.	Определение активности ДНКаз методом кислоторастворимых продуктов	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, термостат ТС-80
33.	Количественное определение глюкозы в крови	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, колориметр КФК-2
34.	Гидролитические превращения липидов	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, колориметр КФК-2
35.	Гидролиз лецитина и определение продуктов гидролиза	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, баня комбинированная лабораторная, рефрактометр
36.	Определение мочевины в сыворотке крови	Учебная аудитория №320	дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, колориметр КФК-2

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
по дисциплине Б1.Б.22 **Основы биохимии и молекулярной биологии**

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Код и наименование направления подготовки: 19.03.01.Биотехнология

Профиль: Пищевая биотехнология

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

## СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	21
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	21
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП .....	22
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	23
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	23
4.1.1	Оценка лабораторных заданий на лабораторном занятии.....	23
4.1.1	Письменный опрос.....	25
4.1.2	Тестирование.....	30
4.1.3	Контрольная работа.....	41
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	44
4.2.1	Зачет.....	44
4.2.2	Экзамен .....	46

## 1 Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом и продвинутом этапах.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает пути использования знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Умеет использовать знания по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Владеет навыками использования знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности
ОПК – 3 Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает пути использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Умеет использовать знания о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Владеет навыками использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Показатели сформированности		Критерии оценивания			
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично
ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знания	Знает пути использования знаний по основам биохимии, молекулярной в профессиональной деятельности	Знания отсутствуют	Обнаруживает слабые знания о путях использования знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Допускает неточности при проявлении знаний о путях использования знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Отлично разбирается в вопросах использования знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности
		Умеет использовать знания по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Умения отсутствуют	Частично умеет использовать знания по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности	Умеет использовать знания по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности при подсказке преподавателя	Умеет самостоятельно использовать знания по основам биохимии, молекулярной биологии в профессиональной деятельности
		Владеет навыками использования знаний по основам биохимии, молекулярной	Навыки отсутствуют	Слабо владеет навыками использования знаний по основам биохимии, молекулярной	Владеет использованием знаний по основам биохимии, молекулярной биологии в	Уверенно владеет навыками использования знаний по основам биохимии,

		биологии в профессиональной деятельности		биологии в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	молекулярной биологии в профессиональной деятельности
ОПК – 3 Способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знания	Знает пути использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Знания отсутствуют	Обнаруживает слабые знания о путях использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Допускает неточности при проявлении знаний о путях использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Отлично разбирается в вопросах о путях использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы
	Умения	Умеет использовать знания о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Умения отсутствуют	Частично умеет использовать знания о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Умеет использовать знания о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы, но допускает неточности	Умеет самостоятельно использовать знания о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы
	Навыки	Владеет навыками использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Навыки отсутствуют	Слабо владеет навыками, допускает существенные ошибки и недочёты	Владеет навыками использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы	Уверенно владеет навыками использования знаний о строении белков и нуклеиновых кислот для понимания окружающего мира и явлений природы

### 3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый и продвинутый этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Основы биохимии, молекулярной биологии и геной инженерии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения: очная / Сост. М.А. Дерхо. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 121 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00621.pdf>; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

3.2 Основы биохимии, молекулярной биологии и генной инженерии [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / Сост. МА. Дерхо. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 43 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00622.pdf>; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый и продвинутый этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы биохимии, молекулярной биологии и генной инженерии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

#### 4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### 4.1.1 Оценка лабораторных заданий на лабораторном занятии

Оценка лабораторного занятия проводится путем оценивания результатов оформления лабораторных заданий, выполнение которых предусмотрено его темой. По каждому лабораторному заданию обучающийся формулирует вывод, в котором анализирует полученные данные. Они позволяют оценить качество освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Лабораторные задания оцениваются оценкой «зачтено» или «не зачтено». Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при анализе результатов лабораторных заданий;</li> <li>- умение описывать явления и процессы;</li> <li>- умение определять свойства химических соединений в составе живых организмов;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания явлений и процессов.</li> </ul>
Оценка не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты лабораторных заданий;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

При изучении дисциплины оценивается оформление лабораторных заданий по следующим лабораторным занятиям.

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Лабораторные задания
1	Строение клетки	1. Изучить строение животной и растительной клеток.
2	Сравнительная характеристика клеток растений, животных и грибов	1. Изучить строение микроскопа. 2. Сравнить характеристики клеток растений, животных и грибов
3	Жизненный цикл клетки	1. Изучить схему митотического и мейотического деления клетки. 2. Решить задачи на определение хромосомной формулы и массы молекул ДНК на разных стадиях деления клетки
4	Строение половых клеток	1. Изучить строение гамет. 2. Изучить и зарисовать схему строения яйцеклетки. 3. Изучить и зарисовать схему сперматогенеза и овогенеза.

		4. Изучить и зарисовать схему строения сперматозоидов.
5	Строение и функции нуклеиновых кислот в клетке	1.Изучить структуру молекулы ДНК. 2. Изучить структуру РНК.
6	Методы определения состава нуклеиновых кислот	1. Методы и способы определения состава нуклеиновых кислот. 2. Ознакомиться с алгоритмом решения типовых задач.
7	Методы определения относительной молекулярной массы нуклеиновых кислот	1.Методы и способы расчета относительной молекулярной массы нуклеиновых кислот. 2. Ознакомиться с алгоритмом решения типовых задач.
8	Методы выделения индивидуальных белков	1.Изучить основные методы выделения белков из биологических объектов. 2. Изучить принцип осаждения белков высаливанием. 3. Изучить принцип осаждения белков изоэлектрическим осаждением. 4. Изучить принцип метода осаждения белков центрифугированием. 5. Изучить принцип метода осаждения белков с помощью ситового эффекта. 6. Выделение яичного альбумина высаливанием.
9	Методы выделения белков из растительных организмов	1. Выделить альбумины из злаковых и бобовых семян. 2. Выделить глобулины из злаковых и бобовых семян. 3. Выделить проламины из злаковых и бобовых семян
10	Методы выделения белков из животных тканей	1. Выполнить осаждение белков сыворотки крови в изоэлектрической точке. 2. Выполнить высаливание и денатурацию белков сыворотки крови. 3. Выделить альбуминовую фракцию из мышц. 4. Выделить глобулиновую фракцию из мышечной ткани. 5. Выделить склеропротеины из мышечной ткани
11	Методы выделения и фракционирования белков крови	1. Изучить белковый состав крови. 2. Определить общую концентрацию белков в плазме крови. 3. Фракционировать белки крови. 4. Изучить влияние различных химических агентов на концентрацию белков в крови.
12	Качественные реакции на аминокислоты и белки	1. Выполнить биуретовую реакцию. 2. Выполнить ксантопротеиновую реакцию. 3. Выполнить нингидриновую реакцию. 4. Выполнить реакцию Фоля. 5. Выполнить реакцию Петтенкоффера
13	Разделение смеси аминокислот методом хроматографии	1. Разделить смеси аминокислот методом хроматографии на бумаге.
14	Методы необратимого осаждения белков	1. Выполнить осаждение белка при кипячении. 2. Выполнить осаждение белка органическими растворителями. 3. Выполнить осаждение белка минеральными кислотами. 4. Выполнить осаждение белка органическими кислотами. 5. Выполнить осаждение белка солями тяжелых металлов
15	Диализ белка	1. Изучить методы разделения белков с помощью диффузии. 2. Выполнить диализ белка в растворе
16	Определение азота аминогрупп методом формольного титрования	1. Определить аминный азот в глицине методом формольного титрования. 2. Определить свободный аминный азот в сыворотке крови по методу Г.А. Узбекова
17	Определение изоэлектрической точки белков	1. Определить изоэлектрическую точку белка. 2. Изучить осаждение белков сыворотки крови в изоэлектрической точке
18	Методы количественного определения концентрации белков	1. Определить концентрацию общего белка в крови биуретовым методом. 2. Определить концентрацию общего белка в крови рефрактометрическим методом
19	Определение концентрации иммунных белков	1. Изучить биологическую роль иммуноглобулинов. 2. Определить иммунные белки
20	Виртуальное выделение нуклеиновых кислот из	1. Изучить виртуальное выделение ДНК и РНК из биологического материала



	биоматериала	
21	Выделение общей ДНК из лейкоцитов	1. Изучить методы выделения ДНК из клеток крови. 2. Выделить ДНК из лейкоцитов крови.
22	Выделение общей ДНК из растительных клеток	1. Изучить методы выделения ДНК из растительных клеток. Выделить ДНК из растительных клеток
23	Спектрофотометрическое определение концентрации ДНК	1. Определить концентрацию ДНК спектрофотометрическим методом
24	Выделения дезоксирибонуклеопротеидов из тканей	1.Изучить методы выделения ДНП из биологического материала. 2.Выделить ДНП из биологического материала
25	Определение чистоты и нативности выделенных препаратов нуклеиновых кислот	1.Изучить методы определения чистоты и нативности выделенных препаратов нуклеиновых кислот. 2.Выполнить характеристику препаратов нуклеиновых кислот
26	Определение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот	1. Выполнить гидролиз нуклеопротеидов. 2. Обнаружить полипептиды в гидролизате. 3. Обнаружить пуриновые основания в гидролизате нуклеопротеидов. 4. Выполнить обнаружение пентоз в гидролизате нуклеопротеидов. 5. Выполнить обнаружение фосфорной кислоты в гидролизате нуклеопротеидов
27	Определение концентрации нуклеиновых кислот в крови	1. Определить содержание нуклеиновых кислот в крови. 2. Определить ДНК колориметрическим методом. 3. Определить РНК колориметрическим методом
28	Определение концентрации нуклеиновых кислот в гомогенатах тканей	1. Определить суммарное содержание нуклеиновых кислот в тканях органов
29	Выделение и очистка геномной ДНК из лука	1. 1.Изучить методы выделения геномной ДНК. 2. Выделить и очистить геномную ДНК из лука
30	Выделение рекомбинантного белка	1. Ознакомится с методами индуцированной экспрессии клонированных генов. 2. Ознакомится с методом выделения белка из периплазмы клеток E. coli
31	Ферментативный анализ	1. Изучить принцип ферментативного анализа. 2. Изучить нуклеазную активность белков-ферментов.
32	ОГпределение активности ДНКаз методом кислоторастворимых продуктов	1. Изучить свойства ДНКаз. 2. Определить активность ДНКазы.
33	Количественное определение глюкозы в крови	1. Определить концентрацию глюкозы в крови колориметрическим методом
34	Гидролитические превращения липидов	1. Оценить степень гидролиза глицеридов панкреатической липазой. 2. Определить концентрацию транспортных форм липидов в крови ( β- липопротеидов)
35	Гидролиз лецитина и определение продуктов гидролиза	1. Выделить лецитины из яичного желтка. 2. Выполнить гидролиз лецитина и определить продукты гидролиза
36	Определение мочевины в сыворотке крови	1. Определить концентрацию мочевины с диметилглиоксимом

#### 4.1.2 Письменный опрос

Письменный опрос используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины, которые сообщаются заранее. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся перед письменным опросом, оценка объявляется после проверки письменного ответа. Критерии оценки по письменному опросу приведены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полностью усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

Примеры вопросов для текущего контроля знаний в виде письменного опроса приведены в методических разработках:

1 Основы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения: очная / Сост. М.А. Дерхо. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 121 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00621.pdf>; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

2 Основы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / Сост. МА. Дерхо. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 43 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00622.pdf>; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

В курсе дисциплины письменные опросы проводятся по следующим темам.

### **Тема «Наследственный аппарат клетки»**

#### **Вопросы для подготовки к письменному опросу**

1. Строение ядерного аппарата эукариот.
2. Особенности организации наследственного вещества в клетках эукариот.
3. Химический состав хромосом.
4. Строение хромосом. Типы и виды хромосом.
5. Сколько половых хромосом содержится в хромосомном наборе человека?
6. Какое число хромосом в кариотипе женщины?
7. Что такое гаплоидный и диплоидный набор хромосом?
8. Развитие, каких признаков контролируют половые хромосомы, аутосомы?

9. Охарактеризуйте роль нуклеиновых кислот в живом организме.
10. Какую функцию в организме выполняют промежуточные продукты обмена нуклеиновых кислот, в частности моно -, ди - и трифосфатнуклеозиды?
11. Выполняют ли нуклеиновые кислоты в клетке энергетическую функцию?
12. Что является мономером нуклеиновых кислот?
13. Какой принцип лежит в основе строения молекулы ДНК?
14. Охарактеризуйте принципы построения молекул нуклеиновых кислот?
15. Изучите структуру молекул ДНК?
16. Как закодирована генетическая информация в молекуле ДНК?
17. В составе каких белков хранятся молекулы нуклеиновых кислот в ядре?

Билет 1

1. Особенности организации наследственного вещества в клетках эукариот.
2. Какую функцию в организме выполняют промежуточные продукты обмена нуклеиновых кислот, в частности моно -, ди - и трифосфатнуклеозиды?

Билет 2

1. Какой принцип лежит в основе строения молекулы ДНК?
2. Строение хромосом. Типы и виды хромосом.

Билет 3

1. Охарактеризуйте роль нуклеиновых кислот в живом организме.
2. Развитие, каких признаков контролируют половые хромосомы, аутосомы?

Билет 4

1. Как закодирована генетическая информация в молекуле ДНК?
2. Охарактеризуйте аутосомы и гетехромосомы?

Билет 5

1. Как закодирована генетическая информация в молекуле ДНК?
2. Дайте определение диплоидному и гаплоидному набору хромосом.

Билет 6

1. Охарактеризуйте принципы построения молекул нуклеиновых кислот?
2. Кариотип, его характеристика.

Билет 7

1. Понятие о кариотипе, гомологичных хромосомах, аутосомах, половых хромосомах.
2. Ядрышки, их значение.

Билет 8

1. Гетеро - и эухроматин, его биологическое значение.
2. Особенности строения ядерной оболочки.

Билет 9

1. Типы хромосом и их характеристика.
2. Структурные компоненты клеточного ядра.

Билет 10

1. Хроматин, его значение.
2. Уровень организации наследственного материала эукариот.

Билет 11

1. Какие структуры ядра обуславливают его функции?
2. Структура и типы метафазных хромосом.

Билет 12

1. Перечислите составные части ядерного аппарата эукариот.
2. Химический состав хромосом.

**Тема «Строение и химические свойства аминокислот и белков»  
Вопросы для подготовки к письменному опросу**

1. Как подразделяются аминокислоты в зависимости от углеродного радикала, количества карбоксильных и аминных групп, входящих в молекулы аминокислот?
2. Напишите реакции диссоциации аминокислот. Объясните, почему они обладают амфотерными свойствами.
3. Напишите, какие аминокислоты имеют нейтральную, кислую и основную среду, чем объясняется характер среды.
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия аспарагиновой кислоты с NaOH и HCl.
5. Какие соединения называются полипептидами?
6. Номенклатура полипептидов.
7. Напишите уравнение реакции получения трипептида из метио-нина, валина и серина.
8. Какие аминокислоты относятся к моноаминомоно-карбоновым?
9. Какие аминокислоты относятся к диаминомоно-монокарбоновым?
10. Физико-химические свойства белков – амфотерность, денатурация, растворимость.
11. Уровни организации белковой молекулы.
12. Классификация белков, их биологическая роль.
13. Опишите строение и функции белков.
14. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков.
15. Напишите пептид: гли- вал- лиз- тир.
16. Напишите структурную формулу трипептида, при гидролизе которого образуется глицин, аланин и цистеин, а при частичном гидролизе аланилглицин и глицилцистеин.

#### Билет 1

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты валин.
2. Охарактеризуйте биологическую роль белков.

#### Билет 2

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты аргинин.
2. Напишите реакцию получения трипептида из аминокислот аланин, аспарагиновая кислота и триптофан. Назовите трипептид.

#### Билет 3

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты лейцин.
2. Характеристика пептидной связи. Принцип номенклатуры пептидов.

#### Билет 4

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты – аспарагиновая кислота.
2. Какие соединения называются полипептидами?

#### Билет 5

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты- глутаминовая кислота.
2. Напишите реакции диссоциации аланина. Объясните, почему она обладает амфотерными свойствами.

#### Билет 6

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты лизин.
2. Напишите уравнение реакции взаимодействия аспарагиновой кислоты с NaOH и HCl.

#### Билет 7

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты орнитин.
2. Напишите реакции диссоциации глутаминовой кислоты. Объясните, почему она обладает амфотерными свойствами.

#### Билет 8

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты аланин.

2. Напишите реакцию получения трипептида из аминокислот глицин, метионин и триптофан. Назовите трипептид.

Билет 9

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты лейцин.
2. Напишите реакцию получения трипептида из аминокислот серин, цистин и триптофан. Назовите трипептид.

Билет 10

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты серин.
2. Уровни организации белковой молекулы.

Билет 11

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты метионин.
2. Простые белки, классификация, особенности строения.

Билет 12

1. Напишите реакцию образования внутренней соли аминокислоты глицин.
2. Понятие о глобулярных и фибриллярных белках.

**Тема «Характеристика этапов обмена веществ»**

**Вопросы для подготовки к письменному опросу**

1. Пути образования энергии: биологическое окисление, субстратное фосфорилирование.
2. Этапы обмена и их характеристика.
3. Что понимают под обменом веществ?
4. Дайте определение понятию «метаболизм».
5. Перечислите этапы обмена веществ. Какова биологическая роль каждого этапа?
6. Охарактеризуйте первый этап обмена веществ – пищеварение. Какова его роль в процессах жизнедеятельности живого организма?
7. Охарактеризуйте второй этап обмена веществ – всасывание. Какова роль диффузии и осмоса в процессе всасывания?
8. Охарактеризуйте третий этап обмена веществ – анаболизм. Какова его роль в обеспечении живого организма собственными веществами?
9. Охарактеризуйте четвертый этап обмена веществ – катаболизм. Какова его роль в энергетическом гомеостазе живого организма?
10. Охарактеризуйте пятый этап обмена веществ – выведение конечных продуктов обмена.
11. Дайте характеристику термину «диссимиляция». Какие этапы обмена веществ входят в её состав?
12. Дайте характеристику термину «ассимиляция». Какие этапы обмена веществ входят в её состав?
13. Дайте определение термину «метаболический путь», «метаболит».
14. Охарактеризуйте биологическое значение цикла Кребса.
15. Что такое биологическое окисление и каково его значение в живом организме?
16. На каком этапе обмена веществ образуется энергия?
17. Назовите стадии катаболизма в клетке.

Билет 1

1. На каком этапе обмена веществ образуется энергия?
2. Охарактеризуйте биологическую роль белков.

Билет 2

1. Что такое окислительное фосфорилирование?
2. Дайте определение термину «метаболический путь», «метаболит».

Билет 3

1. Что такое биологическое окисление и каково его значение в живом организме?
2. Характеристика стадий катаболизма в клетке.

Билет 4

1. Дайте характеристику термину «ассимиляция». Какие этапы обмена веществ входят в её состав?

2. Дайте определение понятию «метаболизм».

Билет 5

1. Дайте характеристику термину «диссимиляция». Какие этапы обмена веществ входят в её состав?

2. Пути образования энергии: биологическое окисление.

Билет 6

1. Охарактеризуйте пятый этап обмена веществ – выведение конечных продуктов обмена.

2. Пути образования энергии: субстратное фосфорилирование.

Билет 7

1. Охарактеризуйте второй этап обмена веществ – всасывание. Какова роль диффузии и осмоса в процессе всасывания?

2. Какую роль играют реакции гидролиза в процессе пищеварения сложных веществ корма?

Билет 8

1. Что понимают под обменом веществ?

2. Охарактеризуйте четвертый этап обмена веществ – катаболизм. Какова его роль в энергетическом гомеостазе живого организма?

Билет 9

1. Этапы обмена и их характеристика.

2. Характеристика механических, физических и химических процессов в ходе пищеварения.

Билет 10

1. Охарактеризуйте третий этап обмена веществ – анаболизм. Какова его роль в обеспечении живого организма собственными веществами?

2. Дайте определение понятию «метаболизм».

Билет 11

1. Энергетическая эффективность этапов обмена веществ.

2. Охарактеризуйте механизмы всасывания.

Билет 12

1. Анаболизм и его роль в процессах жизнедеятельности живого организма.

2. Биологическая роль цикла трикарбоновых кислот.

### 4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. Студентам выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляются непосредственно после его сдачи. Критерии оценивания теста, состоящего из пяти вопросов (время выполнения 7-10 мин.) приведены в таблице

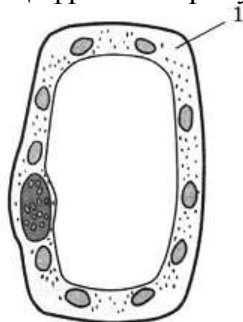
Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестирование проводится по следующим темам дисциплины.

### Тема «Особенности клеточного строения организмов»

#### Тестовые задания для подготовки к тестированию

1. Цифрой 1 на рисунке обозначается



- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. клеточная стенка   | 2. ядро                               |
| 3. хлоропласт   | 4. цитоплазма                         |
| 2. Главной частью клетки является ....  |                                       |
| 1. клеточная стенка   | 2. ядро                               |
| 3. вакуоль  | 4. хлоропласт                         |
| 3. Цитоплазма в клетке ...  |                                       |
| 1. неподвижна   | 2. постоянно медленно движется        |
| 3. хранит наследственную информацию   | 4. содержит зеленый пигмент хлорофилл |
| 4. Зеленые тельца клеток растений (пластиды) называются                                 |                                       |
| 1. хромопластами  | 2. лейкопластами                      |
| 3. пигментами   | 4. хлоропластами                      |
| 5. Группу клеток, имеющих сходное строение и выполняющих определенные функции, называют |                                       |
| 1. организмом   | 2. органом                            |
| 3. тканью   | 4. хромосомой                         |
| 6. Прочность и упругость растениям придает ткань  |                                       |
| 1. покровная  | 3. образовательная                    |
| 2. механическая   | 4. проводящая                         |
| 7. Растворенные в воде питательные вещества поступают от листьев к корню по ткани       |                                       |
| 1. покровной  | 3. образовательной                    |
| 2. механической   | 4. проводящей                         |
| 8. Создание и накопление питательных веществ у растений обеспечивает ткань              |                                       |
| 1. образовательная  | 3. основная                           |
| 2. механическая   | 4. покровная                          |
| 9. Клетку окружает и отделяет от внешней среды  |                                       |
| 1. клеточная мембрана   | 3. ядро                               |
| 2. хлоропласты  | 4. вакуоль                            |
| 10. В вакуолях накапливается ....   |                                       |
| 1. клеточный сок  | 3. хлорофилл                          |
| 2. цитоплазма   | 4. вода                               |
| 11. Вязкое полужидкое содержимое клетки, которое постоянно движется ...                 |                                       |
| 1. клеточная мембрана   | 3. ядро                               |
| 2. цитоплазма   | 4. вакуоль                            |

12. Ткань растений ...

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1. нервная    | 3. мышечная      |
| 2. проводящая | 4. эпителиальная |

13. Из перечисленного не содержится в животной клетке:

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 1. клеточная мембрана | 4. вакуоль     |
| 2. цитоплазма         | 5. ядро        |
| 3. клеточная стенка   | 6. хлоропласты |

14. Маленькие зеленые тельца в клетках растений ...

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. поры        | 3. рибосомы |
| 2. хлоропласты | 4. ткани    |

15. Важнейшая часть клетки, в которой содержится наследственная информация ...

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| 1. клеточная мембрана | 3. ядро    |
| 2. цитоплазма         | 4. вакуоль |

16. Хромосомы ....

1. переносят питательные вещества в клетке
2. накапливают питательные вещества
3. образуют органические вещества
4. передают наследственные признаки

17. Ткань — это ...

1. группа клеток, расположенных рядом в теле растений
2. совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, строение и выполняющих определённые функции
3. все клетки, образующие данный орган растения
4. вещество, выделяемое клетками для защиты растения

18. Пластиды могут быть

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| 1. синими      | 4. белыми                           |
| 2. чёрными     | 5. зелёными                         |
| 3. бесцветными | 6. красными, жёлтыми или оранжевыми |

19. К растительным тканям, в состав которых входят только живые клетки, относятся

- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| 1. основные   | 4. проводящие      |
| 2. покровные  | 5. механические    |
| 3. запасающие | 6. образовательные |

20. Укажите последовательность процессов, происходящих в клетке при её делении.

1. удвоение хромосом
2. деление клетки на две дочерние
3. ядерная оболочка разрушается, хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки
4. хромосомы расходятся к полюсам клетки
5. оформляются два ядра

### Тема «Ферменты биологического окисления»

#### Тестовые задания для подготовки к тестированию

1. В состав коферментной формы HS-KoA входит витамин В...

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

2. В состав коферментной формы аэробных дегидрогеназ входит витамин В ...

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

17. Для проявления биологической активности коферментной формы NAD анаэробных дегидрогеназ необходим витамин В ...

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

4. В процессах биологического окисления участвуют ферменты класса ....



1. оксидаз  
2. изомераз
3. оксидоредуктаз  
4. лиаз
5. Ферменты дыхательной цепи - дегидрогеназы, коферментом которых является НАД, катализируют реакции ...
1. гидролиза субстратов  
2. ОВР с участием кислорода
3. ОВР в анаэробной среде  
4. переноса электронов
6. Анаэробные дегидрогеназы в своем составе содержат кофермент ...
1. ФАД  
2. ФМН
3. NAD  
4. КоQ
7. В дыхательной цепи ферментов при передачи протонов и электронов с ФАД на кислород с образованием  $H_2O_2$  образуется \_\_\_ молекулы АТФ.
1. 3  
2. 1
3. 2  
4. 4
8. Фермент дыхательной цепи, в состав которого входит атом железа, называется .....
1. фенолаза  
3. моноаминоксидаза
2. цитохромоксидаза  
4. уриназа
9. Окисление, сопряженное с фосфорилированием ADP на уровне субстрата, называется ...
1. окислительное фосфорилирование  
2. субстратное фосфорилирование
3. биологическое окисление  
4. сопряженное окисление
10. Окислительно-восстановительный потенциал NAD(P) в дыхательной цепи ферментов равен ...
1. -0,32  
2. 0,82
3. 0,30  
4. 0,29
11. Электроны, передающиеся по дыхательной цепи ферментов, называются «высоко энергетическими», если компонент имеет ..... значение редокс-потенциала.
1. отрицательное  
2. нулевое
3. положительное  
4. высокое
12. Цепь переноса электронов и протонов по дыхательной цепи расположена в ..... клетки.
1. митохондриях  
2. ядре
3. хромосомах  
4. рибосомах
13. Последовательность реакций, связанных с переносом водорода на кислород при участии специфических переносчиков электронов, называется ..... цепью.
1. биологической  
2. электрической
3. дыхательной  
4. окислительной
14. К компонентам дыхательной цепи относятся ферменты ...
1. дегидрогеназы  
2. липазы
3. гидролазы  
4. лигазы
15. Активной частью молекул флавиновых ферментов – второго типа переносчиков электронов в дыхательной цепи, служит \_\_\_\_\_ кольцо рибофлавина.
1. изоаллоксазиновое  
2. пуриновое
3. пиримидиновое  
4. Никотинамидное
16. В полной дыхательной цепи ферментов при передачи протонов и электронов с NAD на кислород образуется \_\_\_ молекулы АТФ.
1. 3  
2. 1
3. 2  
4. 4
17. Третий тип переносчиков электронов в дыхательной цепи представлен бензохиноновым соединением, которое называется .....
1. убихинон  
2. NAD
3. цитохром  
4. FAD

18. Четвертый тип переносчиков электронов в дыхательной цепи от КоQ на кислород представлен группой различных гемсодержащих белков, называемых .....
1. гемоглобином
  2. гемом
  3. цитохромами
  4. гемопротеинами
19. Синтез АТФ из АДФ и  $H_3PO_4$  за счет энергии, выделяющейся при тканевом дыхании, называется окислительным. ...
1. фосфорилированием
  2. синтезом
  3. распадом
  4. дыханием
20. Мерой эффективности дыхания как поставщика энергии для синтеза АТФ, может служить отношение количества синтезированного АТФ к количеству потребляемого ...
1. водорода
  2. кислорода
  3. углекислого газа
  4. фосфата
21. Синтез АТФ из АДФ и  $H_3PO_4$  за счет энергии, выделяющейся при тканевом дыхании, называется окислительным. ...
1. фосфорилированием
  2. синтезом
  3. распадом
  4. дыханием
22. В реакциях дыхательной цепи ферментов часть энергии не превращается в энергию макроэргических связей АТФ, а рассеивается в виде....
1. тепла
  2. испарения воды
  3. энергии
  4. работы
23. Субстратное фосфорилирование – это синтез АТФ, протекающий .....
1. в дыхательной цепи
  2. за счет энергии субстрата
  3. в митохондриях
  4. за счет окисления субстрата
24. Дыхательная цепь ферментов локализована в ... митохондрий.
1. матриксе
  2. межмембранном пространстве
  3. внутренней мембране
  4. внешней мембране
25. Универсальным собирателем протонов в дыхательной цепи ферментов митохондрий является ...
1. НАД
  2. цитохром
  3. ФАД
  4. убихинон
26. Биологическое окисление - это...
1. субстратное фосфорилирование
  2. прямое окисление
  3. окислительное фосфорилирование
  4. свободное окисление
27. Для синтеза 1 молекулы АТФ в дыхательной цепи ферментов митохондрий разность потенциалов между отдельными ферментами должна составлять ...
1. 0,16 В
  2. 0,6 В
  3. 0,32 В
  4. 0,23 В
28. Субстрат в ходе химической реакции, сопряженной с дыхательной цепью ферментов, ...
1. присоединяет водород или воду
  2. теряет электроны и протоны или присоединяет кислород
  3. присоединяет электроны и протоны или теряет кислород
  4. теряет водород или воду
29. Дыхательная цепь может функционировать только ...
1. в аэробных условиях
  2. в анаэробных условиях
  3. при высоком осмотическом давлении
  4. при низком осмотическом давлении
30. Ферменты в дыхательной цепи располагаются в зависимости от:
1. величины редокс-потенциала
  2. заряда молекулы
  3. от молекулярной массы белка
  4. формы белковой молекулы

1. При окислении субстрата в полной дыхательной цепи ферментов синтезируется \_\_\_\_\_ АТФ.
1. 12
  2. 2
  3. 1
  4. 3
2. Молекула АТФ содержит \_\_\_\_\_ макроэргических(ую) связи(ь).
1. одну
  2. две
  3. три
  4. ни одной
3. Основным источником энергии в организме являются ...
1. белки
  2. углеводы
  3. жиры
  4. липиды
4. Количество молекул АТФ, синтезируемых в аэробную стадию энергетического обмена, составляет ....
1. 36
  2. 3
  3. 18
  4. 38
5. При окислительном распаде 1 г белков или углеводов выделяется энергия в количестве .... КДж.
1. 17,2
  2. 39,1
  3. 10,2
  4. 5,7
6. При окислительном распаде 1 г жира образуется энергии ... КДж.
1. 39
  2. 30
  3. 32
  4. 26
7. Главным энергетическим источником для синтеза АТФ в клетках является ...
1. минеральные соли
  2. витамины
  3. аминокислоты
  4. глюкоза
8. В анаэробную стадию энергетического обмена синтезируется .... Молекул АТФ.
1. 2
  2. 6
  3. 38
  4. 3
9. Энергия, выделяемая в организме при распаде глюкозы, преимущественно расходуется на процесс ...
1. синтеза АТФ
  2. гидролиз жира
  3. расщепление белков
  4. синтез холестерина
10. Цикл Кребса в живом организме выполняет .... роль.
1. энергетическую
  2. интегрирующую
  3. пластическую
  4. регуляторную
11. Цикл Кребса может протекать только ...
1. в аэробных условиях
  2. в анаэробных условиях
  3. при высоком осмотическом давлении
  4. при низком осмотическом давлении
12. Основным источником АТФ в организме является процесс ...
1. субстратного фосфорилирования
  2. микросомального окисления
  3. окислительного фосфорилирования
  4. гидролиза полимеров до мономеров
13. Обмен энергии происходит \_\_\_\_\_
1. между внешней средой и организмом
  2. в пищеварительном тракте
  3. только во внутренней среде организма
  4. только в митохондриях
14. В живом организме молекулы АТФ синтезируются в ходе процессов ...
1. расщепление сложных веществ
  2. синтеза белков, жиров, углеводов
  3. выведения продуктов обмена
  4. пищеварения белков, жиров, углеводов
15. Выберите правильное утверждение. «Молекулы АТФ в живом организме ...»
1. не являются источником энергии
  2. участвуют в синтезе веществ
  3. не участвуют в синтезе веществ
  4. синтезируются на стадии анаболизма

15. Выберите правильное утверждение. «Молекулы АТФ в живом организме ...»
1. являются источником тепла
  2. не являются источником тепла
  3. не участвуют в синтезе веществ
  4. синтезируются на стадии анаболизма
16. Энергопреобразующими мембранами являются ...
1. ядерная мембрана
  2. лизосомальная мембрана
  3. внешняя мембрана митохондрии
  4. внутренняя мембрана митохондрии
17. Энергосопрягающими ионами являются ...
1.  $Mg^{2+}$
  2.  $H^+$
  3.  $Ca^{2+}$
  4.  $Cl^-$
18. К живом организме макроэргическим соединениям относятся ...
1. глюкозо-6-фосфат
  2. жирные кислоты
  3. АТФ
  4. креатинин
19. В организме путем окислительного фосфорилирования нарабатывается ...% АТФ.
1. 90
  2. 75
  3. 100
  4. 50
20. Синтез АТФ путем окислительного фосфорилирования сопряжен с:
1. глюконеогенезом
  2. дезаминированием аминокислот
  3. синтезом триглицеридов
  4. цепью тканевого дыхания
21. Основное количество АТФ в клетке синтезируется в ...
1. эндоплазматическом ретикулуме
  2. лизосомах
  3. ядре
  4. митохондриях
22. Гипотеза, объясняющая механизм окислительного фосфорилирования, называется
- ....
1. хемиосмотическая
  2. механо-химическая
  3. химического сопряжения
  4. конформационного соответствия
23. Условия, необходимые для синтеза АТФ путем окислительного фосфорилирования, - это ...
1. целостность мембраны
  2. присутствие ионов  $Ca^{2+}$
  3. присутствие ионофоров
  4. перенос электронов по дыхательной цепи
24. Фермент, катализирующий синтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования, - это ...
1. АТФ-синтаза
  2. гексокиназа
  3. креатинкиназа
  4. фосфатаза
25. При переносе одной пары электронов от НАДН<sub>2</sub> к кислороду в дыхательной цепи ферментов синтезируется ... молей АТФ.
1. 12
  2. 38
  3. 2
  4. 3
26. В ЦТК утилизируется, превращаясь в энергию. ....
1. аммиак
  2. ацетил-КоА
  3. глюкоза
  4. мочева кислота

### Тема «Аэробный катаболизм углеводов»

#### Тестовые задания для подготовки к тестированию

1. В коферментах НАД и НАДФ непосредственным переносчиком водорода является ...
1. пиридиновое кольцо
  2. остатки фосфорной кислоты
  3. пуриновое кольцо
  4. пиридиновое и пуриновое кольцо.
2. Субстрат окисления - это вещество, которое в ходе биохимических реакций ...
1. присоединяет водород
  2. теряет кислород
  3. отдает водород
  4. теряет воду
3. В состав кофермента НАД зависимых дегидрогеназ входит ...
1.  $B_2$
  2.  $B_6$

3. В<sub>5</sub> 4. В<sub>1</sub>
4. Конечным продуктом окисления углеводов в организме являются...
1. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O
  2. H<sub>2</sub>O, CO, АТФ
  3. CO<sub>2</sub> и тепло
  4. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, АТФ
5. Энергетически для организма наиболее выгоден путь обмена углеводов, идущий по ... .
1. апотомическому
  2. пентозофосфатному
  3. дихотомическому
  4. гликолитическому
6. Основным источником энергии в организме являются:
1. белки
  2. жиры
  3. углеводы
  4. фосфолипиды
7. Энергетическими станциями клетки являются ...
1. рибосомы
  2. эндоплазматическая сеть
  3. митохондрии
  4. лизосомы
8. Фермент α-амилаза катализирует реакцию:
1. C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + УДФ-глюкоза → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n+1</sub> + УДФ
  2. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + АТФ → C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>6</sub>-PO<sub>3</sub>H<sub>2</sub> + АДФ
  3. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + H<sub>2</sub>O → декстрины → мальтоза
  4. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + H<sub>2</sub>O → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n-1</sub> + глюкоза
9. Распад гликогена в печени включает этапы ... .
1. глюкозо-1-фосфат → глюкозо-6-фосфат
  2. галактозо-6-фосфат + H<sub>2</sub>O → галактоза + Фн
  3. гликоген + H<sub>2</sub>O → глюкозо-1-фосфат
  4. ветвление гликогена
10. Макроэрг ... является активатором остатков глюкозы в гликогенезе.
1. ГТФ
  2. УТФ
  3. АДФ
  4. АМФ
11. В распаде гликогена в печени (гликогенолиз) участвует фермент ... .
1. амилаза
  2. фосфорилаза
  3. гексокиназа
  4. альдолаза
12. Фермент фосфофруктокиназа катализирует реакцию ... .
1. фруктозо-6-фосфат + АТФ → фруктозо-1,6-дифосфат + АДФ
  2. фосфоенолпируват + АДФ → пируват + АТФ
  3. фруктозо-1,6-дифосфат → ГАФ + ДОАФ
  4. пируват → лактат
13. Фермент гексокиназа (глюкокиназа) катализирует реакцию... .
1. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + УДФ-глюкоза → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n+1</sub> + УДФ
  2. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + АТФ → C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>6</sub>-PO<sub>3</sub>H<sub>2</sub> + АДФ
  3. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + H<sub>2</sub>O → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n-1</sub> + глюкоза
  4. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + H<sub>2</sub>O → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n-2</sub> + мальтоза
14. Реакцию глюкозо-6-фосфат → фруктозо-6-фосфат катализирует фермент ...
1. фосфофруктокиназа
  2. фосфорилаза
  3. глюкозо-6-фосфатаза
  4. фосфогексоизомераза
15. Переваривание углеводов начинается в ...
1. ротовой полости
  2. 12-перстной кишке
  3. желудке
  4. тонкой кишке
16. Фосфорилирование глюкозы катализирует фермент ...
1. глюкозо-6-фосфатаза
  2. фосфорилаза
  3. гексокиназа
  4. Фосфофруктокиназа
17. Конечный продукт анаэробного гликолиза ...
1. пируват
  2. лактат
  3. фосфоенолпируват
  4. ацетил-КоА
18. Фермент ... катализирует реакцию: глюкозо-6-фосфат → глюкозо-1-фосфат.

1. фосфоглюкомутаза  
2. гексокиназа  
3. фосфогексоизомераза  
4. альдолаза
19. Моносахариды, как субстраты биологического окисления, в клетках организма окисляются в ..... условиях.  
1. аэробных  
2. анаэробных  
3. бескислородных  
4. ана- и аэробных
20. Суммарный энергетический эффект аэробного гликолиза составляет \_\_\_\_\_ моль АТФ.  
1. 24  
2. 38  
3. 2  
4. 12
21. Энергетически наиболее выгоден обмен углеводов, идущий по пути:  
1. гликогенолиза;  
2. брожения  
3. дыхания  
4. гликолиза
22. Суммарный энергетический эффект анаэробного гликолиза составляет \_\_\_\_\_ моль АТФ.  
1. 4  
2. 6  
3. 2  
4. 12
23. Субстратом для глюконеогенеза является ....  
1. глюкоза  
2. пируват  
3. глицерин  
4. α-кетоглутарат
24. Дихотомический распад углеводов предназначен для ...  
1. синтеза веществ  
2. поглощения энергии  
3. освобождения энергии  
4. образования угольной кислоты

### Тема «Метаболизм липидов»

#### Тестовые задания для подготовки к тестированию

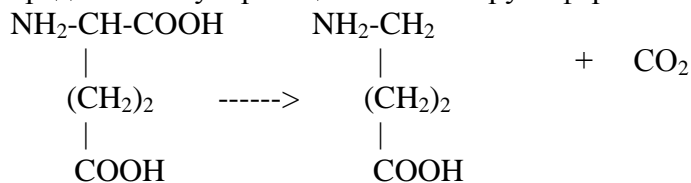
1. Катаболизм липидов – это процесс ...  
1. окислительный распад собственных веществ или корма в клетках организма  
2. усвоения организмом веществ корма и синтез собственных соединений  
3. гидролитического распада сложных веществ корма  
4. окислительного синтеза в клетках собственных веществ организма.
2. Анаболизм липидов – это процесс ...  
1. гидролитического распада сложных веществ корма  
2. окислительный распад собственных веществ или корма в клетках организма  
3. окислительный распад собственных веществ организма  
4. синтез собственных веществ организма
3. Ресинтез липидов протекает в клетках ....  
1. печени  
2. желудка  
3. тонкого кишечника  
4. толстого кишечника
4. Бета - липопротеиды являются транспортной формой \_\_\_\_\_ в крови.  
1. холестерина  
2. фосфатидов  
3. гликолипидов  
4. протеолипидов
5. Макроэрги, участвующие в реакции синтеза сложных липидов - это...  
1. УТФ  
2. АТФ  
3. ГТФ  
4. ТТФ
6. общим промежуточным метаболитом в ходе синтеза нейтральных жиров и фосфолипидов является ...  
1. фосфатидная кислота  
2. мевалоновая кислота  
3. глицерофосфат  
4. 1,3-дифосфоглицериновая кислота
7. Холестерин используется периферическими тканями для синтеза ...  
1. глицерина  
2. глюкозы

2. желчных кислот  
4. жирных кислот
8. Коферментом фермента, катализирующего карбоксилирование ацетил-КоА в ходе синтеза жирных кислот, является....
1. серин  
2. карнитин  
3. биотин  
4. креатин
9. В синтезе жирных кислот принимает участие ...
1. ацетил-КоА  
2. глюкоза  
3. НАДН  
4. гликоген
10. Из перечисленных высших жирных кислот укажите кислоту, содержащую в радикале три двойные связи:
1. арахидоновая  
2. миристиновая  
3. лауриновая  
4. линоленовая
11. Распад высших жирных кислот преимущественно идет по пути:
1. декарбоксилирования  
2. восстановления  
3. бета-окисления  
4. альфа-окисления
12. Синтез пальмитиновой кислоты протекает в ...
1. ядре  
2. митохондриях  
3. цитозоле  
4. рибосомах
13. В состав жидкого жира входит \_\_\_\_\_ кислота
1. C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH  
2. C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH  
3. C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>COOH  
4. C<sub>17</sub>H<sub>29</sub>COOH
14. Коламинфосфатидом является .....
1. Кефалин  
2. Лецитин  
3. Инозитфосфатид  
4. Ацетальфосфатид
15. Соединение \_\_\_\_\_ является промежуточным продуктом гидролиза холинфосфатида.
1. Кефалин  
2. Лецитин  
3. инозитфосфатид  
4. лизолецитин
16. Молекула жира \_\_\_\_\_ может присоединять водород, то есть вступать в реакцию гидрогенизации.
1. Трипальмитинглицерид  
2. Тристеаринглицерид  
3. Стеариндипальмитинглицерид  
4. Олеиндилиноленглицерид
17. Фермент липаза, катализирующая гидролиз молекул жиров, активируется гормонами...
1. инсулином  
2. адреналином  
3. меланотропином  
4. катепсинами
18. Синтез липидов протекает в ...
1. эндоплазматической сети апикальной части эпителиальной клетки и завершается в ее базальной части  
2. базальной части эпителиальной клетки и завершается в ее апикальной части  
3. эндоплазматической сети эпителиальной клетки  
4. базальной части эпителиальной клетки

### Тема «Метаболизм белков»

#### Тестовые задания для подготовки к тестированию

1. Представленную реакцию катализирует фермент ...



1. глутаматдегидрогеназа
  2. гистидиндекарбоксилаза
  3. глутаматдекарбоксилаза
  4. триптофандекарбоксилаза
2. Подберите ферментам, участвующим в обмене аминокислот коферментные формы.

1. декарбоксилазы
  2. аминотрансферазы
  3. глутаматдегидрогеназы
  4. метилтрансферазы
- А. ФАД
  - В. НАД<sup>+</sup>
  - С. фосфопиридоксаль
  - Д.Н<sub>4</sub>- фолат
  - Е. тиаминпирофосфот

3. Расщепление белков в организме человека завершается
1. выведением углекислого газа, воды и мочевины
  2. накоплением в клетках кислорода
  3. превращением тепловой энергии в энергию химических связей
  4. образованием и накоплением антител в крови
4. Выберите процессы, сопровождающиеся образованием аммиака в организме.

1. дезаминирование α-к-т
  2. окисление биогенных аминов
  3. дезаминирование АМФ
  4. аминирование α- к-т
5. Процесс трансаминирования аминокислот в процессе метаболизма ....

1. является этапом всасывания аминокислот
2. может служить для синтеза аминокислот
3. не приводит к изменению общего количества аминокислот
4. сопровождается образованием аммиака

6. Процесс дезаминирования аминокислот ....

1. является этапом всасывания аминокислот
2. может служить для синтеза аминокислот
3. не приводит к изменению общего количества аминокислот
4. не сопровождается образованием аммиака

7. Расщепление белков в организме человека завершается

1. выведением углекислого газа, воды и мочевины
2. накоплением в клетках кислорода
3. превращением тепловой энергии в энергию химических связей
4. образованием и накоплением антител в крови

8. Установите соответствие между проферментом и соответствующим катализатором.

Профермент	Катализатор
1) пепсиноген	А. трипсин
2) трипсиноген	Б. энтеропептидаза
3) химотрипсиноген	В. соляная кислота

9. Белки в пищеварительной системе расщепляются на ...

1. аминокислоты
2. глицерин и жирные кислоты
3. глюкозу
4. воду

10. Какое вещество относится к простым белкам?

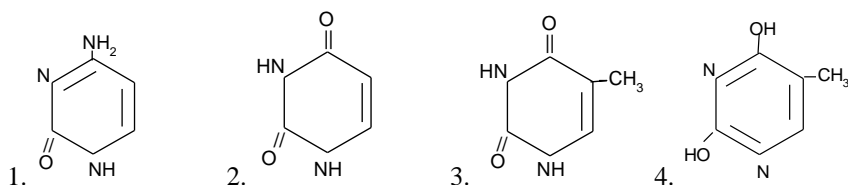
1. гликопротеин
2. фосфопротеин
3. проламин
4. нуклепротеин

11. При гидролитическом распаде дезоксирибокулеопротеиды не образуется азотистое основание \_\_\_\_\_.

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

12. Кетоформа азотистого основания тимина имеет вид ...





13. Простетической группой родопсина – рецепторного белка сетчатки глаза является...

1. рибофлавин
2. ретиналь
3. кальциферол
4. токоферол

14. В процессе окислительного фосфорилирования при катаболизме белков, принимают участие ферменты ...

1. гидролаза и пероксидаза
2. фосфоорилаза и АМФ
3. гексокиназа и АТФ
4. цитохромы

15. Белки являются амфотерными электролитами и в кислых растворах заряжаются ...

1. отрицательно
2. нейтрально
3. положительно
4. индивидуально

16. Сычужный фермент, вырабатываемый у молодняка и катализирующий распад белков молока, называется ...

1. трипсин
2. ренин
3. химотрипсин
4. пепсин

17. Биосинтез безазотистых продуктов в клетках организма осуществляется ...

1. восстановительным аминированием
2. окислительным аминированием
3. восстановительным дезаминированием
4. гидролитическим дезаминированием

#### 4.1.4 Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой вид оценки знаний по одному разделу дисциплины. Её целью является проверка степени усвоения основных вопросов по темам, входящим в раздел дисциплины. По дисциплине выполняется три письменные контрольные работы по темам «Биологические особенности генетической информации клетки», «Строение нуклеиновых кислот» и «Методы экспрессии чужеродных генов», в которых отражены вопросы соответствующего раздела дисциплины.

Примеры вопросов для контрольной работы по разделу дисциплины приведены в методической разработке: Основы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / Сост. МА. Дерхо. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 43 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00622.pdf>; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

К каждой письменной контрольной работе разработан перечень вопросов, по которым составлены билеты. Билет для контрольной работы содержит 3 вопроса, два из которых имеют теоретический характер и включают, в основном, материал лекций и учебников. Третий вопрос – практический, предполагает выполнение практического задания на основе теоретических знаний по изучаемым разделам дисциплины. Ответ на вопросы контрольной работы оформляется на отдельных листах в произвольной форме. Однако сначала приводятся персональные данные студента (ФИО, группа, факультет), далее вопросы билета, а затем ответ на них.

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5	- обучающийся полностью и правильно ответил на все вопросы билета;

(отлично)	- точно и аргументировано использован терминологический аппарат, написаны формулы соединений, ход химических реакций; - продемонстрирована глубокая общетеоретическая подготовка; - проявлены умения применять теоретические знания при решении практических задач; - при проверке работы могут быть выявлены небольшие недочеты по второстепенным вопросам.
Оценка 4 (хорошо)	- обучающийся в целом правильно ответил на все вопросы билета, продемонстрировав глубокую общетеоретическую подготовку, но имеются небольшие неточности в использовании или терминологического аппарата, или написания формул соединений, или хода химических реакций.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- обучающийся не ответил полностью или правильно на вопросы билета; - при использовании терминологического аппарата, написании формул соединений, хода химических реакций допускаются или неточности, или ошибки; - имеются пробелы в общетеоретической подготовке, что не позволило правильно ответить на все вопросы билета.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- обучающийся ответил или на один вопрос билета, или на все вопросы, но с грубыми ошибками; - не умеет правильно использовать терминологический аппарат, писать формулы соединений, ход химических реакций; - имеются большие пробелы в общетеоретической подготовке.

Письменная контрольная работа считается зачтенной, если обучающийся получил положительную оценку (удовлетворительно, хорошо, отлично).

### **Вопросы для подготовки к контрольной работе по разделам и темам дисциплины Раздел « Основы молекулярной биологии»**

1. Строение ядерного аппарата и особенности организации наследственного вещества в клетках эукариот.
  2. Строение хромосом. Типы и виды хромосом. Химический состав хромосом.
  3. Характеристика набора половых хромосом в кариотипе человека и животных.
- Понятие о гаплоидном и диплоидном наборе хромосом.
4. Характеристика признаков, которые контролируют половые хромосомы, аутосомы.
  5. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль.
  6. Классификация нуклеиновых кислот, особенности строения.
  7. Особенности строения нуклеозидов и нуклеотидов.
  8. Понятие о структуре молекул нуклеиновых кислот.
  9. Охарактеризуйте принципы построения молекул нуклеиновых кислот?
  10. Изучите структуру молекул ДНК.
  11. Способ кодировки генетической информации в молекуле ДН.
  12. РНК, виды РНК и их биологическая роль.
  13. Особенности строения молекул РНК.
  14. Клетка, как самостоятельная функциональная единица, обладающая всеми характерными особенностями живых организмов.
  15. Структуры клетки, их специфическая организация и функции.
  16. Физические свойства протоплазмы клетки.
  17. Общность и различие во внутреннем строении, форме, размере, окраске клеток различных животных и растений.

### **Тема «Обмен энергии»**

1. Обмен энергии: характеристика этапов.
2. Роль АТФ в энергетических процессах живых клеток.
3. Биологическое окисление: основные этапы.
4. Ферменты, участвующие в биологическом окислении.
5. Дыхательная цепь ферментов. Компоненты дыхательной цепи, роль редокс-потенциалов в синтезе энергии.

6. Понятие о субстратном и окислительном фосфорилировании.
7. Энергетическое значение ступенчатого переноса электронов от окисляемого субстрата.
8. Локализация пунктов сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи.
9. Полные и редуцированные дыхательные цепи.
10. Окисление цитоплазматического NADH в дыхательной цепи.
11. Роль цикла Кребса в синтезе энергии.
12. Амфиболическое значение цикла Кребса. Необходимость анаэробических путей, пополняющих запас компонентов цикла.

### **Тема «Метаболизм белков»**

1. Элементарный состав белков.
2. Методы выделения и очистки белков.
3. Аминокислотный состав белков.
4. Структурная организация белков.
5. Ионизация, гидратация, растворимость, осмотические и онкотические свойства, оптические свойства белков.
6. Молекулярная масса и размеры белков. Методы определения молекулярной массы белков. Необходимость применения комплекса методов для точной оценки молекулярной массы белков.
7. Денатурация белков.
8. Классификация белков. Простые и сложные белки.
9. Фибриллярные и глобулярные белки.
10. Сложные белки.
11. Обмен белков: биологическая роль, характеристика каждого этапа.
12. Пути нейтрализации аммиака в живом организме.
13. Пути использования свободных аминокислот в живом организме.
14. Гниение аминокислот в толстом отделе кишечника.
15. Биосинтез белка. Характеристика его этапов.
16. Регуляция обмена белков.

### **Тема «Строение нуклеиновых кислот»**

1. Нуклеиновые кислоты, биологическое значение.
2. Структура ДНК, РНК. Функции в клетке.
3. Структура ДНК: компоненты ДНК, принципы строения.
4. Структура РНК, функции.
5. Сравнение компонентов ДНК и РНК. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
6. Определение нуклеотидной последовательности ДНК и РНК. Химический синтез генов.
7. Двойная спираль ДНК. Структура ДНК: компоненты, принципы строения, функции.
8. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
9. Генетический код, структура и свойства генетического кода.
10. Молекулярные механизмы репликации ДНК. Принципы репликации.
11. Доказательство полуконсервативного механизма репликации ДНК.
12. Ферментативная система синтеза ДНК. Строение и свойства ДНК-полимеразы.
13. Нуклеопротеиды: определение, строение, классификация, химические свойства, биологическое значение, нахождение в природе.

14. Обмен нуклеопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов обмена, регуляция обмена и нарушение обмена (подагра, мочекаменная болезнь).

15. Обмен нуклеиновых кислот.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачёта с оценкой проводится в соответствии с графиком зачётно-экзаменационной сессии. Утвержденное расписание доводится до сведения обучающихся. Вопросы к зачёту составляют на основании действующей рабочей программы дисциплины, доводятся до сведения обучающихся не менее чем за две недели до начала сессии.

Присутствие посторонних лиц во время проведения зачёта без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. Зачет проводится в форме опроса по вопросам для зачета.

Оценка выставляется преподавателем в зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия деканат выдаёт зачётно-экзаменационные ведомости. После окончания зачёта преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче зачёта должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут. При подготовке к зачёту обучающийся, как правило, ведет записи, Зачёт проходит в форме собеседования.

Если обучающийся явился на зачёт, но отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачёта запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку не зачтено («Неудовлетворительно»). Выставление оценки, полученной в результате зачёта, в ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачет в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Критерии оценки ответа, а также форма его проведения доводятся до сведения обучающихся до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.

Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.
---------------------	--

### Перечень вопросов к зачету

1. Место биохимии и молекулярной биологии среди других наук.
2. Химический состав живых организмов.
3. Биохимические функции субклеточных структур.
4. Выделение субклеточных структур из живых клеток и изучение их свойств.
5. Строение клетки: протоплазма, ее состав и функции составных частей.
6. Основные органические вещества клетки, содержащиеся в цитоплазме.
7. Физические свойства цитоплазмы.
8. Методы изучения клеток.
9. Обмен субстратами между клеткой и окружающей средой.
10. Половые клетки и особенности их строения.
11. Строение ядерного аппарата эукариот.
12. Особенности организации наследственного вещества в клетках эукариот.
13. Химический состав хромосом.
14. Строение хромосом. Типы и виды хромосом.
15. Нуклеиновые кислоты: определение, классификация, строение.
16. Биологическая роль нуклеиновых кислот, нахождение в природе.
17. Структура ДНК, РНК. Функции в клетке.
18. Структура ДНК: компоненты ДНК, принципы строения.
19. Структура РНК, функции.
20. Сравнение компонентов ДНК и РНК.
21. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
22. Определение нуклеотидной последовательности ДНК и РНК. Химический синтез генов.
23. Особенности строения нуклеозидов и нуклеотидов.
24. Современные представления о строении гена.
25. Структура хроматина.
26. РНК: иРНК, тРНК, рРНК (строение и функции).
27. Отличие ДНК от РНК.
28. Принципы кодирования генетической информации в молекуле ДНК.
29. Принципы построения молекул нуклеиновых кислот.
30. Методы выделения нуклеиновых кислот из растительной и животной клетки.
31. Биологическая роль белков в живом организме.
32. Понятие о биологической ценности белков.
33. Строение белковой молекулы: уровни организации (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры и какими связями они формируются).
34. Виды связей в белковой молекуле.
35. Понятие о глобулярных и фибриллярных белках, примеры.
36. Химические свойства белков.
37. Физико-химические свойства белков.
38. Протеины, классификация, особенности строения, биологическая роль.
39. Протеиды, классификация, особенности строения, биологическая роль.
40. Пути образования энергии: биологическое окисление, субстратное фосфорилирование.
41. Понятие об обмене веществ и его биологической роли в организме.
42. Этапы обмена веществ и их характеристика.
43. Понятие о процессах ассимиляции и диссимиляции.
44. Метаболизм и его характеристика.
45. Характеристика первого этапа обмена веществ – пищеварение, его роль в процессах жизнедеятельности живого организма.

46. Характеристика второго этапа обмена веществ – всасывание и роли диффузии и осмоса в процессе всасывания?
47. Характеристика третьего этапа обмена веществ – анаболизм и его роли в обеспечении живого организма собственными веществами?
48. Характеристика четвертого этапа обмена веществ – катаболизм и его роли в энергетическом гомеостазе живого организма?
49. Стадии катаболизма в клетке и их сопряженность с синтезом энергии.
50. Характеристика пятого этапа обмена веществ – выведение конечных продуктов обмена.
51. Понятие о «диссимиляции» и этапах обмена веществ, входящих в её состав.
52. Понятие о «ассимиляции» и этапах обмена веществ, входящих в её состав.
53. Понятие о «метаболический путь», «метаболит», «метаболический цикл», «субстрат метаболизма», «конечный продукт».
54. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке.
55. Обмен энергии: понятие об обмене, этапы обмена.
56. Ферменты биологического окисления.
57. Роль АТФ в живом организме. Особенности её строения.
58. Методы исследования обмена веществ.
59. Биологическое окисление и его значение в живом организме.
60. Биологическое значение цикла Кребса.

#### **4.2.2 Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 3 вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 5 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной литературой, другими пособиями.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала экзамена. Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Особенности методологии молекулярной биологии как раздела биохимии.
2. Живые организмы и их клетки.
3. Химический состав живых организмов.
4. Биохимические функции субклеточных структур.
5. Хромосомы: структура и функционирование.
6. Общая схема реализации генетической информации.
7. Структура генов и геномов у эукариот. Транскрипция генов.
8. Особенности строения нуклеозидов и нуклеотидов.
9. Современные представления о строении гена.
10. Структура хроматина.
11. РНК: иРНК, тРНК, рРНК (строение и функции).
12. Отличие ДНК от РНК.
13. Принципы кодирования генетической информации в молекуле ДНК.
14. Принципы построения молекул нуклеиновых кислот.
15. Методы выделения нуклеиновых кислот из растительной и животной клетки.



16. Углеводы: определение, классификация, формулы представителей классов, нахождение в природе, биологическая роль.
17. Липиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, спирты входящие в состав липидов.
18. Аминокислоты: определение, классификация, формулы представителей, реакция образования из них полипептида, химические свойства аминокислот и биологическое значение этих реакций, биологическая роль аминокислот.
19. Белки: определение, классификация, краткая характеристика каждого класса, биологическая роль.
20. Белки как основа структуры клеток и их функционирования.
21. Строение белковой молекулы: виды связей белковой молекулы, уровни организации.
22. Понятие о глобулярных и фибриллярных белках, примеры.
23. Протеины: определение, классификация, характеристика представителей, нахождение в природе, биологическая роль.
24. Протеиды: определение, строение, классификация, нахождение в природе, биологическая роль, краткая характеристика отдельных групп.
25. Обмен веществ: понятие об обмене, этапы обмена, их характеристика (место локализации в организме, какие ферменты участвуют на каждом этапе, энергетический баланс, значение каждого этапа).
26. Обмен энергии: понятие об обмене, этапы обмена, их характеристика (место локализации в организме, какие ферменты участвуют на каждом этапе, энергетический баланс, значение каждого этапа).
27. Понятие метаболизма. Центральные и специальные метаболические пути.
28. Понятие об катаболических, анаболических и амфиоболических путях.
29. Биологическое окисление: теории окислительных процессов (Баха, Паладина, современная теория).
30. Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике. Биологическая роль АТФ.
31. Роль макроэргических соединений в обмене веществ и энергии.
32. Субстратное фосфорилирование, значение в биоэнергетике клетки.
33. Окислительное фосфорилирование, значение в биоэнергетике клетки.
34. Дыхательная цепь ферментов, характеристика, локализация мест сопряжения окисления и фосфорилирования.
35. Биологическое окисление и его значение в живом организме.
36. Ферменты, участвующие в биологическом окислении.
37. Характеристика окислительно-восстановительных потенциалов дыхательных переносчиков.
38. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от окисляемого субстрата к молекулярному кислороду.
39. Организация компонентов дыхательной цепи.
40. Полные и редуцированные дыхательные цепи.
41. Представления о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Хемиосмотическая теория Митчелла.
42. Механизм образования АТФ.
43. Цикл Кребса или цикл трикарбоновых кислот: значение, место локализации, реакции, ферменты, энергетический итог.
44. Метаболические связи цикла Кребса с обменом белков, жиров, углеводов, реакции.
45. Амфиоболическое значение цикла Кребса. Необходимость анаплеротических путей, пополняющих запас компонентов, участвующих в цикле.
46. Обмен углеводов: биологическая роль углеводов.
47. Пищеварение углеводов. Всасывание моносахаридов в тонком кишечнике и их дальнейший транспорт. Глюкозные транспортеры.

48. Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.
49. Анаэробный катаболизм углеводов. Гликолиз и гликогенолиз, внутриклеточная локализация процессов.
50. Дихотомический распад углеводов: энергетическая эффективность.
51. Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.
52. Аэробный катаболизм углеводов. Аэробный метаболизм пирувата.
53. Пентозофосфатный путь окисления углеводов, биологическое значение.
54. Регуляция углеводного обмена.
55. Обмен липидов: биологическая роль.
56. Пищеварение липидов, роль желчи в процессах пищеварения.
57. Всасывание продуктов расщепления липидов и их транспорт в живом организме.
58. Ресинтез липидов.
59. Катаболизм липидов: гидролитический распад жиров, фосфатидов, стеридов.
60. Метаболизм глицерина.
61. Катаболизм жирных кислот.
62. Кетоновые тела как источник энергии.
63. Анаболизм липидов: синтез глицерина, ВЖК (митохондриальный и немитохондриальный пути синтеза), жира, фосфатидов.
64. Биосинтез холестерина и желчных кислот.
65. Регуляция липидного обмена.
66. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков: сходство и отличие катаболизма.
67. Биологическая роль белков.
68. Понятие о биологическом минимуме белков, заменимые и незаменимые аминокислоты, биологическая ценность белка.
69. Обмен белков: пищеварение аминокислот, нейтрализация продуктов гниения.
70. Катаболизм белков: гидролитический распад белка, промежуточный обмен аминокислот, дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование.
71. Пути образования и нейтрализации аммиака (четыре типа дезаминирования), образование солей, амидов, мочевины, мочевой кислоты.
72. Обмен белков: пищеварение аминокислот в кишечнике животных под влиянием микрофлоры, нейтрализация продуктов гниения.
73. Анаболизм белков: этапы биосинтеза белка, роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка и механизм его регуляции.
74. Трансляция (биосинтез белка): система активации и транспорта аминокислот в рибосомы.
75. Белоксинтезирующая система клетки.
76. Инициация, элонгация и терминация трансляции.
77. Посттрансляционные модификации полипептидной цепи.
78. Обмен хромопротеидов.
79. Строение, свойства и биологическая роль нуклеотидов.
80. Строение, свойства и биологическая роль нуклеиновых кислот.
81. Современные представления об уровнях структурной организации нуклеиновых кислот.
82. ДНК: механизм хранения и передачи наследственной информации дочерним клеткам.
83. РНК, виды, строение, биологическая роль.
84. Нуклеопротеиды: определение, строение, классификация, химические свойства, биологическое значение, нахождение в природе.
85. Обмен нуклеопротеидов.
86. Репликация ДНК: точность репликации, репаративный синтез, репликация ДНК у эукариот.
87. Транскрипция (биосинтез РНК)
88. Регуляция белкового обмена.

89. Обмен веществ – как единое целое.

90. Основные аспекты регуляции метаболизма: на уровне транскрипции, аллостерическая регуляция ферментов, ковалентная модификация ферментов, гормональная и мембранная регуляция, изменение концентрации метаболитов.

### Тестовые задания для подготовки к зачету

1. Рекомбинантные ДНК – молекулы ДНК, полученные \_\_\_\_ путем соединения природных и синтетических фрагментов ДНК с молекулами, способными реплицироваться в клетке.
  1. вне живой клетки
  2. в дрожжевых клетках
  3. в растительных клетках
  4. В клетках грибов
2. Прокариоты – одноклеточные организмы, клетки которых не содержат \_\_\_\_\_.
  1. клеточную стенку
  2. ядро
  3. вакуоль
  4. хлоропласт
3. Цитоплазма в клетке ...
  1. неподвижна
  2. постоянно медленно движется
  3. хранит наследственную информацию
  4. содержит зеленый пигмент хлорофилл
4. Зеленые тельца клеток растений (пластиды) называются
  1. хромопластами
  2. лейкопластами
  3. пигментами
  4. хлоропластами
5. Группу клеток, имеющих сходное строение и выполняющих определенные функции, называют
  1. организмом
  2. органом
  3. тканью
  4. хромосомой
6. Прочность и упругость растениям придает ткань
  1. покровная
  2. механическая
  3. образовательная
  4. проводящая
7. Растворенные в воде питательные вещества поступают от листьев к корню по ткани
  1. покровной
  2. механической
  3. образовательной
  4. проводящей
8. Создание и накопление питательных веществ у растений обеспечивает ткань
  1. образовательная
  2. механическая
  3. основная
  4. покровная
9. Клетку окружает и отделяет от внешней среды
  1. клеточная мембрана
  2. хлоропласты
  3. ядро
  4. вакуоль
10. В вакуолях накапливается ....
  1. клеточный сок
  2. цитоплазма
  3. хлорофилл
  4. вода
11. Вязкое полужидкое содержимое клетки, которое постоянно движется ...
  1. клеточная мембрана
  2. цитоплазма
  3. ядро
  4. вакуоль
12. Ткань растений ...
  1. нервная
  2. проводящая
  3. мышечная
  4. эпителиальная
13. Из перечисленного не содержится в животной клетке:
  1. клеточная мембрана
  2. цитоплазма
  3. клеточная стенка
  4. вакуоль
  5. ядро
  6. хлоропласты
14. Маленькие зеленые тельца в клетках растений ...
  1. поры
  2. хлоропласты
  3. рибосомы
  4. ткани
15. Важнейшая часть клетки, в которой содержится наследственная информация ...
  1. клеточная мембрана
  2. цитоплазма
  3. ядро
  4. вакуоль
16. Хромосомы ....
  1. переносят питательные вещества в клетке
  2. накапливают питательные вещества
  3. образуют органические вещества
  4. передают наследственные признаки
17. Ткань — это ...
  1. группа клеток, расположенных рядом в теле растений
  2. совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, строение и выполняю-

- щих определённые функции
3. все клетки, образующие данный орган растения
  4. вещество, выделяемое клетками для защиты растения
18. Пластиды могут быть
1. синими
  2. чёрными
  3. бесцветными
  4. белыми
  5. зелёными
  6. красными, жёлтыми или оранжевыми
19. К растительным тканям, в состав которых входят только живые клетки, относятся
1. основные
  2. покровные
  3. запасающие
  4. проводящие
  5. механические
  6. образовательные
20. Укажите последовательность процессов, происходящих в клетке при её делении.
1. удвоение хромосом
  2. деление клетки на две дочерние
  3. ядерная оболочка разрушается, хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки
  4. хромосомы расходятся к полюсам клетки
  5. оформляются два ядра
21. В состав коферментной формы HS-КоА входит витамин В...
1. 3
  2. 1
  3. 2
  4. 5
22. В состав коферментной формы аэробных дегидрогеназ входит витамин В ...
1. 3
  2. 1
  3. 2
  4. 5
23. Для проявления биологической активности коферментной формы NAD анаэробных дегидрогеназ необходим витамин В ...
1. 3
  2. 1
  3. 2
  4. 5
24. В процессах биологического окисления участвуют ферменты класса ....
1. оксидаз
  2. изомераз
  3. оксидоредуктаз
  4. лиаз
25. Ферменты дыхательной цепи - дегидрогеназы, коферментом которых является НАД, катализируют реакции ...
1. гидролиза субстратов
  2. ОВР с участием кислорода
  3. ОВР в анаэробной среде
  4. переноса электронов
26. Анаэробные дегидрогеназы в своем составе содержат кофермент ...
1. ФАД
  2. ФМН
  3. NAD
  4. КоQ
27. В дыхательной цепи ферментов при передачи протонов и электронов с ФАД на кислород с образованием  $H_2O_2$  образуется \_\_\_ молекулы АТФ.
1. 3
  2. 1
  3. 2
  4. 4
28. Фермент дыхательной цепи, в состав которого входит атом железа, называется .....
1. фенолаза
  3. моноаминоксидаза
  2. цитохромоксидаза
  4. уриназа
29. Окисление, сопряженное с фосфорилированием ADP на уровне субстрата, называется ...
1. окислительное фосфорилирование
  2. субстратное фосфорилирование
  3. биологическое окисление
  4. сопряженное окисление
30. Окислительно-восстановительный потенциал NAD(P) в дыхательной цепи ферментов равен ...
1. -0,32
  2. 0,82
  3. 0,30
  4. 0,29
31. Электроны, передающиеся по дыхательной цепи ферментов, называются «высоко энергетическими», если компонент имеет ..... значение редокс-потенциала.
1. отрицательное
  2. нулевое
  3. положительное
  4. высокое
32. Цепь переноса электронов и протонов по дыхательной цепи расположена в ..... клетки.
1. митохондриях
  2. ядре
  3. хромосомах
  4. рибосомах
33. Последовательность реакций, связанных с переносом водорода на кислород при участии специфических переносчиков электронов, называется ..... цепью.
1. биологической
  2. электрической
  3. дыхательной
  4. окислительной
34. К компонентам дыхательной цепи относятся ферменты ...
1. дегидрогеназы
  3. гидролазы

2. липазы  
35. Активной частью молекул флавиновых ферментов – второго типа переносчиков электронов в дыхательной цепи, служит \_\_\_\_\_ кольцо рибофлавина.
1. изоаллоксазиновое  
2. пуриновое  
3. пиримидиновое  
4. Никотинамидное
36. В полной дыхательной цепи ферментов при передачи протонов и электронов с NAD на кислород образуется \_\_\_\_\_ молекулы АТФ.
1. 3  
2. 1  
3. 2  
4. 4
37. Третий тип переносчиков электронов в дыхательной цепи представлен бензохиновым соединением, которое называется .....
1. убихинон  
2. NAD  
3. цитохром  
4. FAD
38. Четвертый тип переносчиков электронов в дыхательной цепи от КоQ на кислород представлен группой различных гемсодержащих белков, называемых .....
1. гемоглобином  
2. гемом  
3. цитохромами  
4. гемопротейнами
39. Синтез АТФ из ADP и  $H_3PO_4$  за счет энергии, выделяющейся при тканевом дыхании, называется окислительным. ...
1. фосфорилированием  
2. синтезом  
3. распадом  
4. дыханием
40. Мерой эффективности дыхания как поставщика энергии для синтеза АТФ, может служить отношение количества синтезированного АТФ к количеству потребляемого ...
1. водорода  
2. кислорода  
3. углекислого газа  
4. фосфата
41. Синтез АТФ из ADP и  $H_3PO_4$  за счет энергии, выделяющейся при тканевом дыхании, называется окислительным. ...
1. фосфорилированием  
2. синтезом  
3. распадом  
4. дыханием
42. В реакциях дыхательной цепи ферментов часть энергии не превращается в энергию макроэргических связей АТФ, а рассеивается в виде....
1. тепла  
2. испарения воды  
3. энергии  
4. работы
43. Субстратное фосфорилирование – это синтез АТФ, протекающий .....
1. в дыхательной цепи  
2. за счет энергии субстрата  
3. в митохондриях  
4. за счет окисления субстрата
44. Дыхательная цепь ферментов локализована в ... митохондрий.
1. матриксе  
2. межмембранном пространстве  
3. внутренней мембране  
4. внешней мембране
45. Универсальным собирателем протонов в дыхательной цепи ферментов митохондрий является ...
1. НАД  
2. цитохром  
3. ФАД  
4. убихинон
46. Биологическое окисление - это...
1. субстратное фосфорилирование  
2. прямое окисление  
3. окислительное фосфорилирование  
4. свободное окисление
47. Для синтеза 1 молекулы АТФ в дыхательной цепи ферментов митохондрий разность потенциалов между отдельными ферментами должна составлять ...
1. 0,16 В  
2. 0,6 В  
3. 0,32 В  
4. 0,23 В
48. Субстрат в ходе химической реакции, сопряженной с дыхательной цепью ферментов, ...
1. присоединяет водород или воду  
2. теряет электроны и протоны или присоединяет кислород  
3. присоединяет электроны и протоны или теряет кислород  
4. теряет водород или воду
49. Дыхательная цепь может функционировать только ...
1. в аэробных условиях  
2. в анаэробных условиях  
3. при высоком осмотическом давлении  
4. при низком осмотическом давлении
50. Ферменты в дыхательной цепи располагаются в зависимости от:
1. величины редокс-потенциала  
2. заряда молекулы  
3. от молекулярной массы белка  
4. формы белковой молекулы
51. При окислении субстрата в полной дыхательной цепи ферментов синтезируется \_\_\_\_\_ АТФ.
1. 12  
2. 2  
3. 1  
4. 3

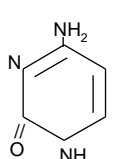
52. Молекула АТФ содержит \_\_\_\_\_ макроэргических(ую) связи(ь).
1. одну
  2. две
  3. три
  4. ни одной
53. Основным источником энергии в организме являются ...
1. белки
  2. углеводы
  3. жиры
  4. липиды
54. Количество молекул АТФ, синтезируемых в аэробную стадию энергетического обмена, составляет ....
1. 36
  2. 3
  3. 18
  4. 38
55. При окислительном распаде 1 г белков или углеводов выделяется энергия в количестве .... КДж.
1. 17,2
  2. 39,1
  3. 10,2
  4. 5,7
56. При окислительном распаде 1 г жира образуется энергии ... КДж.
1. 39
  2. 30
  3. 32
  4. 26
57. Главным энергетическим источником для синтеза АТФ в клетках является ...
1. минеральные соли
  2. витамины
  3. аминокислоты
  4. глюкоза
58. В анаэробную стадию энергетического обмена синтезируется .... Молекул АТФ.
1. 2
  2. 6
  3. 38
  4. 3
59. Энергия, выделяемая в организме при распаде глюкозы, преимущественно расходуется на процесс ...
1. синтеза АТФ
  2. гидролиз жира
  3. расщепление белков
  4. синтез холестерина
60. Цикл Кребса в живом организме выполняет ... роль.
1. энергетическую
  2. интегрирующую
  3. пластическую
  4. регуляторную
61. Цикл Кребса может протекать только ...
1. в аэробных условиях
  2. в анаэробных условиях
  3. при высоком осмотическом давлении
  4. при низком осмотическом давлении
62. Основным источником АТФ в организме является процесс ...
1. субстратного фосфорилирования
  2. микросомального окисления
  3. окислительного фосфорилирования
  4. гидролиза полимеров до мономеров
63. Обмен энергии происходит \_\_\_\_\_
1. между внешней средой и организмом
  2. в пищеварительном тракте
  3. только во внутренней среде организма
  4. только в митохондриях
64. В живом организме молекулы АТФ синтезируются в ходе процессов ...
1. расщепление сложных веществ
  2. синтеза белков, жиров, углеводов
  3. выведения продуктов обмена
  4. пищеварения белков, жиров, углеводов
65. Выберите правильное утверждение. «Молекулы АТФ в живом организме ...»
1. не являются источником энергии
  2. участвуют в синтезе веществ
  3. не участвуют в синтезе веществ
  4. синтезируются на стадии анаболизма
66. Выберите правильное утверждение. «Молекулы АТФ в живом организме ...»
1. являются источником тепла
  2. не являются источником тепла
  3. не участвуют в синтезе веществ
  4. синтезируются на стадии анаболизма
67. Энергопреобразующими мембранами являются ...
1. ядерная мембрана
  2. лизосомальная мембрана
  3. внешняя мембрана митохондрии
  4. внутренняя мембрана митохондрии
68. Энергосопрягающими ионами являются ...
1.  $Mg^{2+}$
  2.  $H^+$
  3.  $Ca^{2+}$
  4.  $Cl^-$
69. К живому организму макроэргическим соединениям относятся ...
1. глюкозо-6-фосфат
  2. жирные кислоты
  3. АТФ
  4. креатинин
70. В организме путем окислительного фосфорилирования нарабатывается ...% АТФ.
1. 90
  2. 75
  3. 100
  4. 50
71. Синтез АТФ путем окислительного фосфорилирования сопряжен с:
1. глюконеогенезом
  2. дезаминированием аминокислот
  3. синтезом триглицеридов
  4. цепью тканевого дыхания
72. Основное количество АТФ в клетке синтезируется в ...

1. эндоплазматическом ретикулуме      3. ядре  
2. лизосомах      4. митохондриях
73. Гипотеза, объясняющая механизм окислительного фосфорилирования, называется ....  
1. хемиосмотическая      3. химического сопряжения  
2. механо-химическая      4. конформационного соответствия
74. Условия, необходимые для синтеза АТФ путем окислительного фосфорилирования, - это ...  
1. целостность мембраны      3. присутствие ионофоров  
2. присутствие ионов  $\text{Ca}^{2+}$       4. перенос электронов по дыхательной цепи
75. Фермент, катализирующий синтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования, - это ...  
1. АТФ-синтаза      3. креатинкиназа  
2. гексокиназа      4. фосфатаза
76. При переносе одной пары электронов от НАДН<sub>2</sub> к кислороду в дыхательной цепи ферментов синтезируется ... молей АТФ.  
1. 12      3. 2  
2. 38      4. 3
77. В ЦТК утилизируется, превращаясь в энергию. ....  
1. аммиак      3. глюкоза  
2. ацетил-КоА      4. мочевиная кислота
78. В коферментах НАД и НАДФ непосредственным переносчиком водорода является ...  
1. пиридиновое кольцо;  
2. пуриновое кольцо;  
3. остатки фосфорной кислоты;  
4. пиридиновое и пуриновое кольцо.
79. В составе нуклеотидов присутствуют:  
1. азотистое основание, глюкоза, фосфорная кислота.  
2. ароматический амин, пентоза, фосфорная кислота.  
3. азотистое основание, пентоза, фосфорная кислота.  
4. азотистое основание, пентоза, молочная кислота.
80. Анаэробные дегидрогеназы в своем составе содержат кофермент ...  
1. ФАД      3. НАД  
2. ФМН      4. КоQ
81. При передаче протонов и электронов с ФАД на кислород с образованием  $\text{H}_2\text{O}_2$  образуется \_\_\_ молекулы АТФ.  
1. 3      3. 2  
2. 1      4. 4
82. Белки, состоящие более чем из одной полипептидной цепи, называются:  
1. полифункциональными      3. олигомерными  
2. полимерными      4. синтетическими
83. Субстрат окисления - это вещество которое в ходе химических реакций ...  
1. присоединяет водород      3. теряет электроны, протоны или присоединяет кислород  
2. теряет кислород      4. теряет воду
84. В состав кофермента НАД зависимых дегидрогеназ входит входит ....  
1.  $\text{B}_2$       2.  $\text{B}_6$   
3.  $\text{B}_5$       4.  $\text{B}_1$
85. Конечным продуктом окисления жиров и углеводов в организме являются...  
3.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$       3.  $\text{CO}_2$  и тепло  
4.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$ , АТФ      4.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , АТФ
86. Энергетически для организма наиболее выгоден путь обмена углеводов, идущий по .... пути.  
1. апотомическому      2. дихотомическому  
3. пентозофосфатному      4. гликолитическому
87. Основным источником энергии в организме являются:  
1. белки      2. жиры      3. углеводы      4. фосфолипиды
88. Энергетическими станциями клетки являются ...  
1. рибосомы      2. митохондрии  
3. эндоплазматическая сеть      4. лизосомы
89. Фермент  $\alpha$ -амилаза катализирует реакцию:  
1.  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{УДФ-глюкоза} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_{n+1} + \text{УДФ}$   
2.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{АТФ} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6\text{-PO}_3\text{H}_2 + \text{АДФ}$   
3.  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  декстрины  $\rightarrow$  мальтоза  
4.  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_{n-1} + \text{глюкоза}$
90. Распад гликогена в печени включает этапы ...  
1. глюкозо-1-фосфат  $\rightarrow$  глюкозо-6-фосфат  
2. галактозо-6-фосфат +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  галактоза + Фн

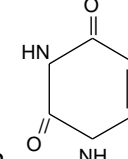
3. гликоген + H<sub>2</sub>O → глюкозо-1-фосфат  
4. ветвление гликогена
91. Макроэрг ... является активатором остатков глюкозы в гликогенезе.  
1. ГТФ 3. АДФ  
2. УТФ 4. АМФ
92. В распаде гликогена в печени (гликогенолиз) участвует фермент ... .  
1. амилаза 3. гексокиназа  
2. фосфорилаза 4. альдолаза
93. Фермент фосфофруктокиназа катализирует реакцию ... .  
1. фруктозо-6-фосфат + АТФ → фруктозо-1,6-дифосфат + АДФ  
2. фосфоенолпируват + АДФ → пируват + АТФ  
3. фруктозо-1,6-дифосфат → ГАФ + ДОАФ  
4. пируват → лактат
94. Фермент гексокиназа (глюкокиназа) катализирует реакцию... .  
1. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + УДФ-глюкоза → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n+1</sub> + УДФ  
2. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + АТФ → C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>6</sub>-PO<sub>3</sub>H<sub>2</sub> + АДФ  
3. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + H<sub>2</sub>O → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n-1</sub> + глюкоза  
4. (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> + H<sub>2</sub>O → (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n-2</sub> + мальтоза
95. Реакцию глюкозо-6-фосфат → фруктозо-6-фосфат катализирует фермент ...  
1. фосфофруктокиназа 3. глюкозо-6-фосфатаза  
2. фосфорилаза 4. фосфогексоизомераза
96. Фермент ... катализирует реакцию: глюкозо-6-фосфат → глюкозо-1-фосфат.  
1. фосфоглюкомутаза 3. фосфогексоизомераза  
2. гексокиназа 4. альдолаза
97. Моносахариды, как субстраты биологического окисления, в клетках организма окисляются в ..... условиях.  
1. аэробных 3. бескислородных  
2. анаэробных 4. ана- и аэробных
98. Конечным продуктом анаэробного гликолиза является:  
1. пропионат 3. лактат  
2. пируват 4. ацетил-КоА
99. Энергетически наиболее выгоден обмен углеводов, идущий по пути:  
1. гликогенолиза; 2. брожения  
3. дыхания 4. гликолиза
100. Суммарный энергетический эффект гликолиза составляет \_\_\_\_ моль АТФ.  
1. 4 2. 2  
3. 6 4. 12
101. Субстратом для глюконеогенеза является ....  
1. глюкоза 3. глицерин  
3. пируват 4. α-кетоглутарат
102. Дихотомический распад углеводов предназначен для ...  
1. синтеза веществ 3. освобождения энергии  
2. поглощения энергии 4. образования угольной кислоты
103. Катаболизм липидов – это процесс ...  
1. окислительный распад собственных веществ или корма в клетках организма  
2. усвоения организмом веществ корма и синтез собственных соединений  
3. гидролитического распада сложных веществ корма  
4. окислительного синтеза в клетках собственных веществ организма.
104. Анаболизм липидов – это процесс ...  
1. гидролитического распада сложных веществ корма  
2. окислительный распад собственных веществ или корма в клетках организма  
3. окислительный распад собственных веществ организма  
4. синтеза собственных веществ организма
105. Синтез липидов протекает в клетках ....  
1. печени 2. желудка  
3. тонкого кишечника 4. толстого кишечника
106. Бета - липопротеиды являются транспортной формой \_\_\_\_\_ в крови.  
1. холестерина 2. фосфатидов  
3. гликолипидов 4. протеолипидов
107. Макроэрги, участвующие в реакции синтеза сложных липидов - это...  
1. УТФ 3. ГТФ  
2. АТФ 4. ТТФ



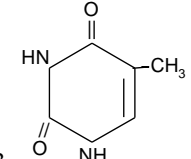
108. общим промежуточным метаболитом в ходе синтеза нейтральных жиров и фосфолипидов является ...
1. фосфатидная кислота
  2. мевалоновая кислота
  3. глицерофосфат
  4. 1,3-дифосфоглицериновая кислота
109. Холестерин используется периферическими тканями для синтеза ...
1. глицерина
  2. желчных кислот
  3. глюкозы
  4. жирных кислот
110. Коферментом фермента, катализирующего карбоксилирование ацетил-КоА в ходе синтеза жирных кислот, является....
1. серин
  2. карнитин
  3. биотин
  4. креатин
111. В синтезе жирных кислот принимает участие ...
1. ацетил-КоА
  2. глюкоза
  3. НАДН
  4. гликоген
112. Из перечисленных высших жирных кислот укажите кислоту, содержащую в радикале три двойные связи:
1. арахидоновая
  2. миристиновая
  3. лауриновая
  4. линоленовая
113. Распад высших жирных кислот преимущественно идет по пути:
1. декарбоксилирования
  2. восстановления
  3. бета-окисления
  4. альфа-окисления
114. Синтез пальмитиновой кислоты протекает в ...
1. ядре
  2. митохондриях
  3. цитозоле
  4. рибосомах
115. В состав жидкого жира входит \_\_\_\_\_ кислота
1. C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH
  2. C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH
  3. C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>COOH
  4. C<sub>17</sub>H<sub>29</sub>COOH
121. Коламинфосфатидом является .....
1. Кефалин
  2. Лецитин
  3. Инозитфосфатид
  4. Ацетальфосфатид
117. Соединение \_\_\_\_\_ является промежуточным продуктом гидролиза холинфосфатида.
1. Кефалин
  2. Лецитин
  3. инозитфосфатид
  4. лизолецитин
118. Молекула жира \_\_\_\_\_ может присоединять водород, то есть вступать в реакцию гидрогенизации.
1. Трипальмитинглицерид
  2. Тристеаринглицерид
  3. Стеариндипальмитинглицерид
  4. Олеиндилиноленглицерид
119. Фермент липаза, катализирующая гидролиз молекул жиров, активируется гормонами...
1. инсулином
  2. адреналином
  3. меланотропином
  4. катепсинами
120. Синтез липидов протекает в ...
4. эндоплазматической сети апикальной части эпителиальной клетки и завершается в ее базальной части
  5. базальной части эпителиальной клетки и завершается в ее апикальной части
  6. эндоплазматической сети эпителиальной клетки
  4. базальной части эпителиальной клетки
121. Представленную реакцию катализирует фермент ...
- $$\begin{array}{ccc}
 \text{NH}_2\text{-CH-COOH} & \text{NH}_2\text{-CH}_2 & \\
 | & | & \\
 (\text{CH}_2)_2 & \text{----->} & (\text{CH}_2)_2 \\
 | & & | \\
 \text{COOH} & & \text{COOH}
 \end{array}
 + \text{CO}_2$$
1. глутаматдегидрогеназа
  2. гистидиндекарбоксилаза
  3. глутаматдекарбоксилаза
  4. триптофандекарбоксилаза
122. Подберите ферментам, участвующим в обмене аминокислот коферментные формы.
1. декарбоксилазы
  2. аминотрансферазы
  3. глутаматдегидрогеназы
  4. метилтрансферазы
- А. ФАД
  - В. НАД<sup>+</sup>
  - С. фосфопиридоксаль
  - Д. Н<sub>4</sub>- фолат
  - Е. тиаминпирофосфот
123. Расщепление белков в организме человека завершается
1. выведением углекислого газа, воды и мочевины
  2. накоплением в клетках кислорода

3. превращением тепловой энергии в энергию химических связей  
4. образованием и накоплением антител в крови
124. Выберите процессы, сопровождающиеся образованием аммиака в организме.  
1. дезаминирование  
2. обезвреживание биогенных аминов окислительным путем  
4. дезаминирование АМФ  
4. аминирование α-к-т
125. Процесс трансаминирования аминокислот в процессе метаболизма ....  
1. является этапом всасывания аминокислот  
2. может служить для синтеза аминокислот  
3. не приводит к изменению общего количества аминокислот  
4. сопровождается образованием аммиака
126. ДНК-лигаза – фермент, катализирующий образование \_\_\_\_\_ связи между 3'-гидроксильной группой и 5'-фосфатом соседних нуклеотидов в месте одноцепочечного разрыва молекулы ДНК.  
1. фосфодиэфирной  
2. водородной  
3. сложноэфирной  
3. электростатической
127. Плазмиды – стабильно наследуемые внехромосомные элементы (ДНК), являющиеся обычным компонентом \_\_\_\_\_ клеток.  
1. бактериальных  
2. растительных  
3. вирусных  
4. животных
128. Белки в пищеварительной системе расщепляются на ...  
1. аминокислоты  
2. глицерин и жирные кислоты  
3. глюкозу  
4. воду
129. Какое вещество относится к простым белкам?  
1. гликопротеин  
2. фосфопротеин  
3. проламин  
4. нуклепротеин
130. При гидролитическом распаде дезоксирибонуклеопротеиды не образуется азотистое основание \_\_\_\_\_.  
1. аденин  
2. гуанин  
3. урацил  
4. тимин
131. Кетоформа азотистого основания тимина имеет вид ...
- 

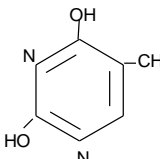
1.



2.



3.



4.
132. В процессе окислительного фосфорилирования, сопряженного с катаболизмом белков, принимают участие ферменты ...  
1. гидролаза и пероксидаза  
2. фосфорилаза и АМФ  
3. гексокиназа и АТФ  
4. цитохромы
133. Белки являются амфотерными электролитами и в кислых растворах заряжаются ...  
1. отрицательно  
2. нейтрально  
3. положительно  
4. индивидуально
134. Биосинтез безазотистых продуктов в клетках организма осуществляется ...  
1. восстановительным аминированием  
2. окислительным аминированием  
3. восстановительным дезаминированием  
4. гидролитическим дезаминированием
135. Структурный ген – это ген, кодирующий молекулу .....  
1. белка  
2. РНК  
3. ДНК  
4. нуклеотида
136. Ген – это участок ДНК, кодирующий одну полипептидную цепь или одну молекулу \_\_\_\_\_.  
1. белка  
2. т-РНК  
3. дезоксирибонуклеопротеида  
4. нуклеотида
137. Генетический код – это система записей в виде последовательности \_\_\_\_\_.  
1. нуклеотидов  
2. азотистых оснований  
3. нуклеозидов  
4. Белков
138. Веществами, обеспечивающими строгую специфичность биосинтеза белков в живых организмах, являются ...  
1. нуклеиновые кислоты  
2. гормоны  
3. АТФ-синтетаза  
4. антитела
139. В молекуле ДНК комплементарными являются пары ...  
1. А-Г  
2. Т-Ц  
3. А-У  
4. А-А
140. Первым этапом биосинтеза белка является процесс..

1. инициации  
2. транскрипции  
3. элонгации  
4. терминации
141. Для определения молекулярной массы белков используют метод ...  
1. ультрацентрифугирования  
2. спектрофотометрии  
3. колориметрии  
4. Титрования
142. Модель двойной спирали ДНК была предложена ...  
1. Ф. Сэнгер  
2. Э. Чаргафф  
3. Ф. Крик  
4. Дж. Уотсон
143. Мономерами нуклеиновых кислот являются:  
1. аминокислоты  
2. моносахариды  
3. нуклеотиды  
4. пептиды
144. В состав ДНК входят нуклеотиды .....  
1. дТДФ  
2. дУМФ  
3. дГМФ  
4. дАТФ
145. Тимин присутствует в составе ...  
1. рРНК  
2. ДНК  
3. мРНК  
4. гяРНК

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», согласно следующим критериям оценивания.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				