

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНЗДРАВА РОССИИ**



**ФАКУЛЬТЕТ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ  
по биологии  
(часть 1)**

для слушателей очных подготовительных курсов  
углубленной подготовки

Фамилия слушателя \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_

Группа № \_\_\_\_\_

Краснодар 2016 г

УДК 59(075)  
ББК 28.0  
Р 13

Рабочая тетрадь составлена согласно Программе по биологии, разработанной на факультете довузовской подготовки КубГМУ, для слушателей очных подготовительных курсов углубленной подготовки и соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (2012г.).

Рабочая тетрадь (часть 1) предназначена как для самостоятельной подготовки, так и для аудиторной работы слушателей подготовительных курсов на занятиях под контролем преподавателя, по следующим разделам общей биологии: основы цитологии, генетики и селекции, эволюция и экология.

В тетради содержатся различные задания, в том числе в виде таблиц, схем и рисунков, а также вопросы в виде тестов, выполнение которых поможет учащимся лучше усвоить материал по общей биологии и подготовиться к успешной сдаче ЕГЭ.

Составитель: доцент кафедры биологии с курсом медицинской генетики ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России д.б.н. Сапсай Е.В.

Рецензент: профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России д.п.н. Литвинова Т.Н.

Рекомендовано к печати Центральным методическим советом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России

Протокол № 1 от 02. 09. 2016 г

## СОДЕЖАНИЕ:

### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ

Занятие №1. Химический состав клетки.....	4
Занятие №2. Строение клетки.....	8
Занятие №3. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.....	13
Занятие №4. Наследственная информация и реализация ее в клетке.....	16
Занятие №5. Воспроизведение клеток.....	22
Занятие №6. Размножение организмов. Онтогенез.....	29
Занятие №7. Итоговый контроль по разделу «Основы цитологии».....	34

### РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ

Занятие №8. Закономерности наследственности.....	35
Занятие №9. Сцепленное наследование.....	40
Занятие №10. Закономерности изменчивости.....	45
Занятие №11. Генетика человека и ее значение для медицины.....	50
Занятие №12. Основы селекции.....	55
Занятие №13. Итоговый контроль по разделу «Организм как биологическая система»...	59

### РАЗДЕЛ 3. ЭВОЛЮЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Занятие №14. Развитие эволюционных представлений, доказательства эволюции.....	59
Занятие №15. Механизмы эволюционного процесса.....	64
Занятие №16. Основы экологии.....	69
Занятие №17. Биосфера и человек.....	76
Занятие №18. Итоговый контроль по разделу «Эволюция и экология».....	81
Список рекомендованной литературы.....	82

### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ

# ЗАНЯТИЕ №1

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

Изучив материал данной темы, необходимо уметь:

1. Охарактеризовать элементарный состав клетки, привести примеры макро- и микроэлементов, иметь представление об их роли в клетке и организме в целом.
2. Систематизировать вещества, входящие в состав клетки.
3. Перечислить основные группы органических веществ и соответствующие им функции.
4. Решать задачи на определение нуклеотидного состава и строения нуклеиновых кислот.

Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:

азотистые основания	комплементарность	нуклеотид
аминокислоты	макроэлементы	полимеры
биополимеры	микроэлементы	репарация
денатурация	мономеры	репликация

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

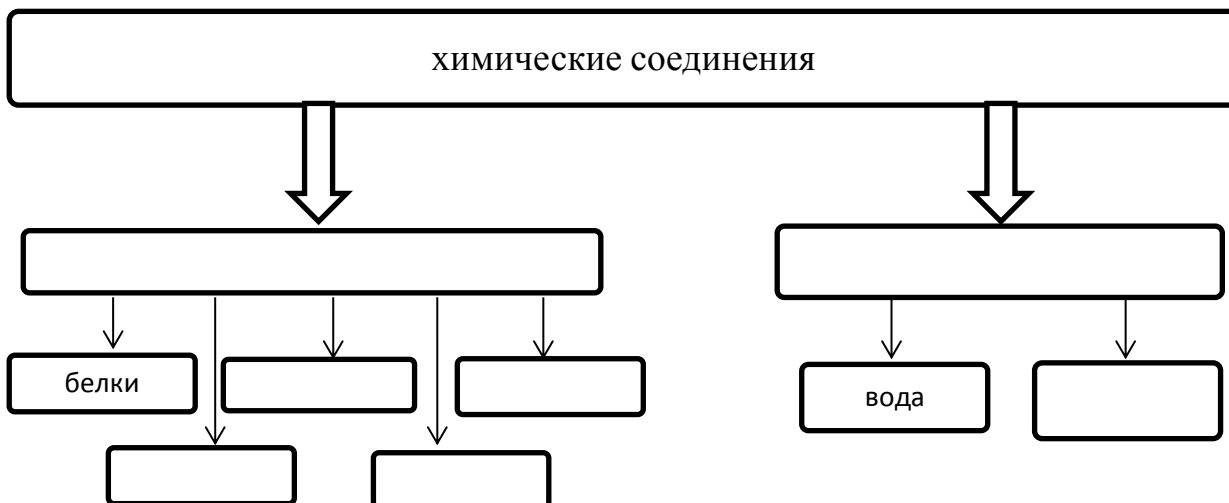
**Задание 1.** Распределите приведенные элементы по группам O, Mg, P, C, Na, Cl, H, Ca, Zn, N, Fe, Cu, K, I, S, F:

Макроэлементы: \_\_\_\_\_

Микроэлементы: \_\_\_\_\_

**Задание 2.** Запишите название перечисленных ниже химических элементов (железо, кальций, магний, хлор, йод, калий, марганец) рядом с соответствующими утверждениями. Необходим в следовых количествах - \_\_\_\_\_. Входит в состав гемоглобина - \_\_\_\_\_. Преобладающий положительный ион в организме - \_\_\_\_\_. Входит в состав гормона щитовидной железы - \_\_\_\_\_. Входит в состав костной ткани - \_\_\_\_\_. Преобладающий отрицательный ион в клетке - \_\_\_\_\_. Входит в состав хлорофилла - \_\_\_\_\_.

**Задание 3.** Заполните схему, отражающую химический состав клетки.



**Задание 4.** Заполните таблицу, поставив знак «+» или «-», в зависимости от того характерна ли эта функция данному классу органических веществ:

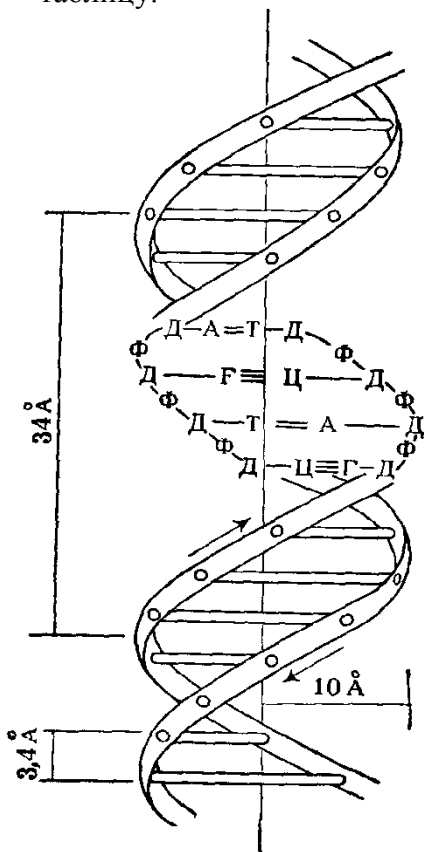
<b>Функция</b>	<b>Липиды</b>	<b>Белки</b>	<b>Углеводы</b>
строительная			
энергетическая			
защитная			
транспортная			
регуляторная			
двигательная			
запасающая			
ферментативная			

**Задание 5.** Нарисуйте схему строения нуклеотида, обозначив: 1 - азотистое основание, 2 – моносахарид, 3 - фосфорную кислоту.

**Задание 6.** Заполните таблицу отличий ДНК от РНК.

<b>ДНК</b>	<b>Признаки отличия</b>	<b>РНК</b>
	Местонахождение в клетке	
	Местонахождение в ядре	
	Строение макромолекулы	
	Мономеры	
	Состав нуклеотида: Азотистое основание Моносахарид	
	Свойства	
	Функции	

**Задание 7.** Изучите схему строения молекулы ДНК (Д.Уотсон, Ф Крик, 1953), заполните таблицу:



Признаки	Характеристика
Комплементарные азотистые основания в антипараллельных цепях	
Количество водородных связей между аденином и тимином	
Количество водородных связей между гуанином и цитозином	
Длина 1 витка (шага) спирали	
Количество пар нуклеотидов в 1 витке	
Расстояние между нуклеотидами в цепи	

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Богатые энергией связи между остатками фосфорной кислоты имеются в молекуле	1) АТФ 2) ДНК 3) иРНК 4) белка	
2. Нитевидные молекулы белка, способные укорачиваться и растягиваться, выполняют функцию	1) транспортную 2) сигнальную 3) двигательную 4) структурную	
3. Строение и функции белков изучают с использованием метода	1) генной инженерии 2) световой микроскопии 3) биохимического 4) электронной микроскопии	
4. В молекуле ДНК нуклеотиды с аденином составляют 7% от общего числа нуклеотидов. Какой процент нуклеотидов с цитозином содержится в этой молекуле?	1) 45% 2) 43% 3) 25% 4) 19%	

5. Какие вещества выполняют в организме функции биокатализаторов?	1) витамины 2) ферменты 3) гормоны 4) антитела	
6. В основе самоудвоения молекул ДНК лежит принцип комплементарности	1) фосфорной кислоты и дезоксирибозы 2) рибозы и дезоксирибозы 3) глюкозы и фруктозы 4) азотистых оснований	
7. Что представляют собой ферменты?	1) специализированные биологические катализаторы 2) биологически активные вещества – гормоны 3) витамины широкого спектра действия 4) катализаторы небелковой природы	
8. В регуляции углеводного обмена в организме человека и животных большую роль играют	1) витамины 2) гормоны 3) антитела 4) пигменты	
9. Чем обусловлено большое разнообразие белков?	1) способностью образовывать вторичную структуру 2) соединением аминокислот с помощью пептидных связей 3) разными размерами молекул 4) числом, видами и последовательностью соединения аминокислот	
10. Отложение жира в запас у животных – обитателей пустыни – это приспособление к жизни в условиях недостатка	1) света 2) воздуха 3) соли 4) воды	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

**Какие особенности строения и функций молекулы иРНК?**

- А) ее мономеры – нуклеотиды А, У, Г, Ц
- Б) в ее состав входит нуклеотид тимин
- В) участвует в биосинтезе белка
- Г) выполняет ферментативную функцию
- Д) состоит из одиночной полинуклеотидной нити
- Е) образует двойную спираль

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Установите соответствие между характеристикой витамина и его видом.**

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

**ВИД ВИТАМИНА**

- А) необходим для нормального развития костей
- Б) образуется в кишечнике и печени из каротина

- 1) А
- 2) D

- В) способен синтезироваться в организме под влиянием ультрафиолетовых лучей  
 Г) предупреждает развитие «куриной слепоты» - неспособности видеть в сумерках  
 Д) участвует в обмене кальция и фосфора

А	Б	В	Г	Д

**Задание 4.** Установите соответствие между процессом, протекающим в организме человека, и участвующим в нем биологически активным веществом.

ПРОЦЕСС

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) регуляция содержания сахара в крови  
 Б) расщепление крупных белковых молекул в желудке  
 В) регуляция работы желез внутренней секреции  
 Г) синтез полипептидной цепи на РНК  
 Д) сужение кровеносных сосудов

1) фермент

2) гормон

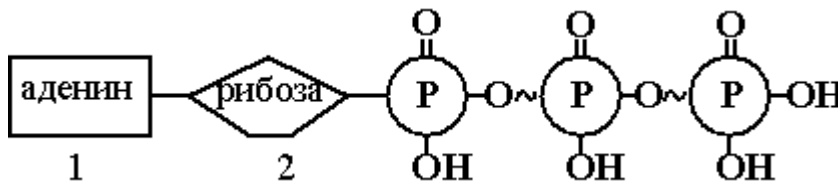
А	Б	В	Г	Д

**Задание 5.** В ДНК зародыша пшеницы 15% нуклеотидов с тиминном. Определите содержание (в %) нуклеотидов с аденином, гуанином и цитозином в молекуле ДНК. Ответ поясните.

**Задание 6.** Какую длину имеет участок молекулы ДНК, в которой закодирована первичная структура инсулина, если молекула инсулина содержит 51 аминокислоту, а один нуклеотид занимает 0,34 нм в цепи ДНК? Ответ поясните.

**Задание 7.** Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность ЦЦАТАГЦ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями. Объясните полученные результаты.

**Задание 8.** Схема строения какого вещества изображена на рисунке? В чем его особенность? В чем состоит его участие в процессах обмена веществ? Ответ поясните.



## ЗАНЯТИЕ №2

### СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Различать типы клеточной организации.
2. Сформулировать и разъяснить суть положений современной клеточной теории.
3. Охарактеризовать основные компоненты эукариотической клетки.



4. Описать структуру и функции клеточной оболочки, цитоплазмы и содержащихся в ней структур.
5. Раскрыть цель и задачи современных методов цитологии.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

аппарат Гольджи	микротрубочки	фагоцитоз
вакуоль	митохондрия	хлоропласт
гликокаликс	органойды	хроматин
грana	пиноцитоз	хромoplast
жгутик	прокариоты	центриоли
кариоплазма	реснички	эндоплазматическая сеть
крита	рибосома	эукариоты
лейкопласт	строма	ядро
лизосома	тилакоид	ядрышко

### **АУДИТОРНАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Сформулируйте и запишите основные положения клеточной теории.

---



---



---



---

**Задание 2.** Укажите в схеме основные компоненты эукариотической клетки.



**Задание 3.** Изучите строение и функции органоидов клетки и заполните таблицу:

<b>Органоид</b>	<b>Строение органоида</b>	<b>Функции органоида</b>
Рибосомы		
Клеточный центр		
Эндоплазматическая сеть (ЭПС)		
Аппарат Гольджи		
Лизосомы		
Вакуоли		
Митохондрии		
Пластиды		

**Задание 4.** Заполните таблицу, поставив знак «+» или «-», в зависимости от наличия этой клеточной структуры у данной группы организмов:

<b>Структуры клетки</b>	<b>Бактерии</b>	<b>Растения</b>	<b>Животные</b>	<b>Грибы</b>
Клеточная стенка				
Плазматическая мембрана				
Ядерная мембрана				
Рибосомы				
Клеточный центр				
ЭПС				
Аппарат Гольджи				
Лизосомы				
Вакуоли				
Митохондрии				
Пластиды				
Жгутики				

**Задание 5.** Опишите основные методы цитологии.

<b>Метод</b>	<b>Описание</b>
Микроскопирование	
Метод меченных атомов	
Цетрифугирование	
Микрургия	
Культура клеток и тканей	

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Задание 1. Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. В соответствии с клеточной теорией единицей роста и размножения организмов считают:	1) клетку 2) особь 3) ген 4) гамету	
2. Какие органоиды отсутствуют в клетках грибов?	1) пластиды 2) ядро 3) вакуоль 4) митохондрии	
3. Гликокаликс представляет собой:	1) клеточную стенку растений 2) мембрану клеток животных 3) поверхностный слой мембраны растительных клеток 4) поверхностный слой мембраны животных клеток	
4. С помощью метода центрифугирования можно:	1) изучить строение отдельных молекул 2) получить культуру ткани 3) разделить органоиды клетки 4) выделить из клетки органические вещества	
5. Хлоропласт в клетке можно узнать по наличию в нем:	1) центриолей 2) множества гран 3) двух мембран 4) большой и малой частиц	
6. На мембранах каких органоидов клетки располагаются рибосомы?	1) хлоропластов 2) комплекса Гольджи 3) лизосом 4) эндоплазматической сети	
7. Все прокариотические и эукариотические клетки имеют:	1) митохондрии и ядро 2) вакуоли и комплекс Гольджи 3) ядерную мембрану и хлоропласты 4) плазматическую мембрану и рибосомы	
8. Система плоских цистерн с отходящими от них трубочками, заканчивающимися пузырьками, – это	1) лизосома 2) эндоплазматическая сеть 3) митохондрия 4) комплекс Гольджи	
9. Что служит доказательством единства органического мира?	1) разнообразие культурных растений и пород животных 2) сходство в строении клеток организмов разных царств 3) жизнь организмов в природных и искусственных сообществах 4) способность к бесполому размножению	
10. Два слоя липидов и погруженные в них на разную глубину молекулы белка образуют динамическую структуру клетки	1) цитоплазму 2) комплекс Гольджи 3) плазматическую мембрану 4) ядро	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

**Основные положения клеточной теории позволяют сделать выводы о**

- 1) влиянии среды на приспособленность
- 2) родстве организмов
- 3) происхождении растений и животных от общего предка
- 4) развитии организмов от простого к сложному
- 5) сходном строении клеток всех организмов
- 6) возможности самозарождения жизни из неживой материи.

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Установите соответствие между характеристикой органоида клетки и его видом.**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОИДА:**

- А) система канальцев, пронизывающих цитоплазму
- Б) система уплощенных мембранных цилиндров и пузырьков
- В) обеспечивает накопление веществ в клетке
- Г) на мембранах могут размещаться рибосомы
- Д) участвует в формировании лизосом
- Е) обеспечивает перемещение органических веществ в клетке

**ОРГАНОИД КЛЕТКИ:**

- 1) комплекс Гольджи
- 2) эндоплазматическая сеть

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 4. Установите соответствие между группами и отдельными органоидами.**

**ОРГАНОИДЫ:**

1. митохондрии
2. ЭПС
3. клеточный центр
4. вакуоль
5. аппарат Гольджи
6. лизосомы
7. рибосомы
8. пластиды

**ГРУППЫ:**

- А. одномембранные
- Б. двумембранные
- В. немембранные

1	2	3	4	5	6	7	8

**Задание 5. По каким признакам можно отличить растительную клетку от животной?**

Укажите не менее 3-х признаков.

**Задание 6. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.**

1. Клеточные организмы делят на две группы.
2. Прокариоты – доядерные организмы.
3. К прокариотам относят одноклеточные организмы: бактерии, водоросли, простейшие.
4. К эукариотам относят только многоклеточные организмы.
5. Прокариоты, как и эукариоты, имеют митохондрии.
6. Группа прокариот – Цианобактерии используют солнечную энергию в процессе фотосинтеза для образования органических веществ из неорганических.

### ЗАНЯТИЕ №3

#### ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ

Изучив материал данной темы, необходимо уметь:

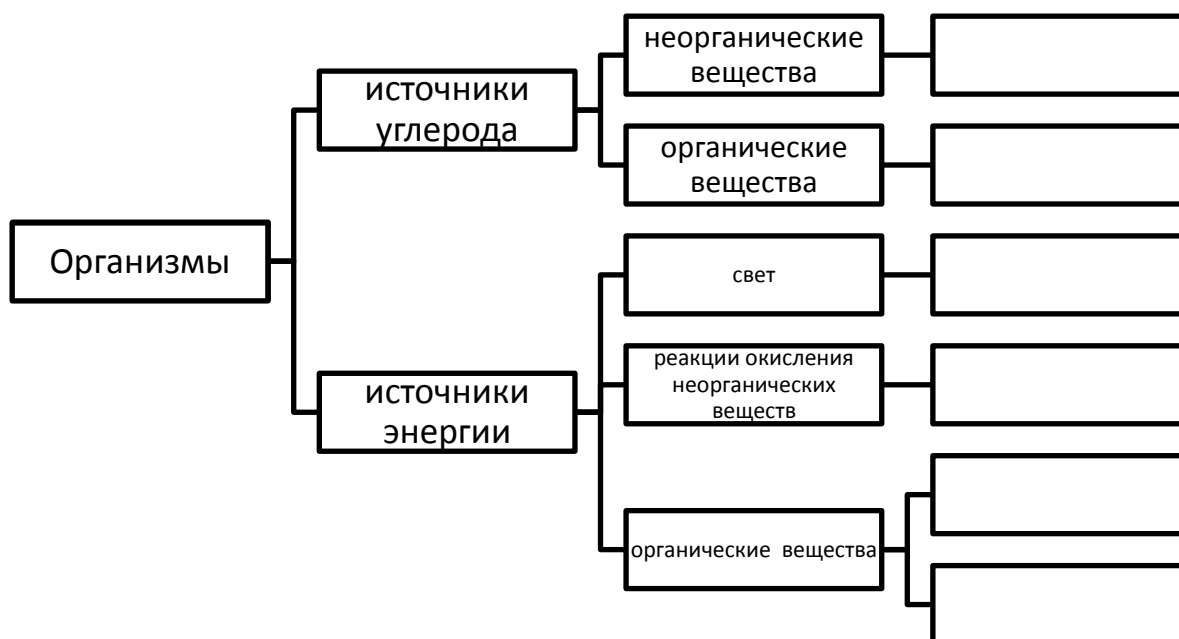
1. Объяснить сущность метаболизма в клетке.
2. Представить классификацию живых организмов по источникам энергии и углерода.
3. Объяснить особенности метаболизма у авто- и гетеротрофов.
4. Составлять суммарное уравнение гликолиза, различных видов брожения и клеточного дыхания.
5. Рассчитать энергетическую эффективность анаэробного и аэробного этапов расщепления глюкозы.
6. Охарактеризовать сущность световой и темновой фаз фотосинтеза.
7. Описать сущность и значение хемосинтеза.

Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:

автотрофы	гетеротрофы	метаболизм
анаболизм	гликолиз	пластический обмен
анаэробы	диссимиляция	фосфорилирование
ассимиляция	дыхание	фотосинтез
аэробы	катаболизм	хемосинтез
брожение	макроэргические связи	энергетический обмен

#### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Заполните схему, отражающую дифференцировку организмов по источникам энергии и углерода, используя такие понятия как, автотрофы, анаэробы, аэробы, гетеротрофы, фотосинтетики, хемосинтетики.



**Задание 2.** Заполните таблицу, указав основные отличия пластического и энергетического обмена веществ.

Компоненты	Обмен веществ	
	Пластический	Энергетический
Органические вещества		
Энергия		
АТФ		
Значение		

**Задание 3.** Заполните таблицу и оцените энергетический эффект анаэробного и аэробного процессов расщепления 1 моля глюкозы.

Процесс	Исходные вещества	Конечные продукты	Выход АТФ
Гликолиз			
Молочнокислое брожение			
Спиртовое брожение			
Клеточное дыхание			

**Задание 4.** Охарактеризуйте этапы энергетического обмена аэробных организмов и заполните таблицу.

Характеристики этапов	Этапы энергетического обмена		
	подготовительный	анаэробный	аэробный
Где происходят реакции расщепления?			
Какие вещества расщепляются?			
Какие продукты образуются в результате расщепления?			
Сколько энергии выделяется?			
Сколько молекул АТФ образуется?			

**Задание 5.** Проведите сравнение световой и темновой фаз фотосинтеза и результаты запишите в таблицу.

Световая фаза	Критерии для сравнения	Темновая фаза
	Локализация	
	Основные процессы	
	Образующиеся продукты	
	Источник энергии	

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Задание 1. Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответов	Номер ответа
1. Расщепления в клетке полисахаридов до моносахаридов с участием ферментов происходит в	1) рибосоме 2) лизосоме 3) комплексе Гольджи 4) эндоплазматической сети	
2. Аэробное дыхание в клетке происходит в	1) митохондриях 2) лизосомах 3) хлоропластах 4) цитоплазме	
3. Сходство функций лизосом и митохондрий состоит в том, что в них происходит	1) синтез ферментов 2) синтез органических веществ 3) расщепление органических веществ 4) восстановление углекислого газа до углеводов	
4. Наибольшее количество энергии освобождается при расщеплении молекул	1) белков 2) жиров 3) углеводов 4) нуклеиновых кислот	
5. Каковы конечные продукты подготовительного этапа энергетического обмена?	1) мочевина и молочная кислота 2) триглицериды и аммиак 3) аминокислоты и глюкоза 4) углекислый газ и вода	
6. На каком этапе энергетического обмена глюкоза расщепляется до пировиноградной кислоты?	1) кислородном 2) подготовительном 3) гликолиза 4) фотолиза	
7. Строгая последовательность множества химических реакций бескислородного этапа энергетического обмена обеспечивается	1) совокупностью ферментов 2) молекулами АТФ 3) множеством гормонов 4) молекулами РНК	
8. Окислительное фосфорилирование кислородного этапа энергетического обмена протекает	1) в цитоплазме 2) на кристах митохондрий 3) на внешней мембране митохондрий 4) в лизосомах	
9. Наибольшее количество энергии освобождается при расщеплении одной связи в молекуле	1) полисахарида 2) белка 3) глюкозы 4) АТФ	

10. Внутриклеточное расщепление биополимеров до мономеров происходит в	1) митохондриях 2) аппарате Гольджи 3) вакуолях 4) лизосомах	
--	---	--

**Задание 3. Установите соответствие между характеристикой автотрофного питания и его типом.**

**ХАРАКТЕРИСТИКА:**

**ТИП АВТОТРОФНОГО ПИТАНИЯ:**

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. используется энергия окисления неорганических веществ | А) фотосинтез |
| 2. источник энергии – солнечный свет                     | Б) хемосинтез |
| 3. осуществляется фиксация атмосферного азота            |               |
| 4. происходит в клетках цианобактерий                    |               |
| 5. выделяется в атмосферу кислород                       |               |
| 6. используется кислород для окисления                   |               |

1	2	3	4	5	6

**Задание 4. Установите последовательность этапов фагоцитоза:**

- А) плазматическая мембрана углубляется внутрь клетки и окружает частицу пищи  
 Б) фагоцитозный пузырек сливается с лизосомой и образует пищеварительную вакуоль  
 В) частица пищи в мембранной упаковке погружается в цитоплазму  
 Г) сложные органические вещества расщепляются ферментами и поступают в цитоплазму

--	--	--	--

**Задание 5.** Как появление фотосинтезирующих организмов повлияло на дальнейшую эволюцию жизни на Земле?

**Задание 6.** К накоплению каких веществ в литосфере может привести жизнедеятельность хемосинтезирующих бактерий?

**Задание 7.** В процессе гликолиза образовалось 84 молекулы ПВК (пировиноградной кислоты). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось при полном окислении этого количества глюкозы? Объясните полученные результаты.

## ЗАНЯТИЕ №4

### НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЕЕ В КЛЕТКЕ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Сформировать представление о том, как происходит реализация генетической информации в клетке.
2. Охарактеризовать процессы репликации и транскрипции ДНК.
3. Определять последовательность аминокислот в полипептидной цепи, антикодоны тРНК, участвующих в биосинтезе этой цепи, зная свойства генетического кода.
4. Описать процессы регуляции транскрипции ДНК у прокариот.



Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:

антикодон	непрерывность	РНК-полимераза
вырожденность	оператор	субстрат
ген	оперон	транскрипция
генетический код	регулятор	трансляция
геном	рекомбинация ДНК	триплет
кодон	репликация ДНК	триплетность
неперекрываемость	репрессор	универсальность

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Записать промежуточные звенья в схеме, отражающей передачу генетической информации в клетке:



**Задание 2.** Запишите в таблицу, какие функции выполняют разные виды РНК в процессе реализации наследственной информации, а также их строение и содержание в клетке.

Виды РНК	Функции	Особенности строения	Количество, %
иРНК			
рРНК			
тРНК			

**Задание 3.** Изучить реакции матричного синтеза и, используя принцип комплементарности и таблицу генетического кода, определить последовательность нуклеотидов иРНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

Компоненты процесса	Строение	Название процесса
Фрагмент ДНК	АГЦТЦТГААТГТЦТГТАГ	
Фрагмент иРНК		
Антикодоны тРНК		
Фрагмент полипептида		

**Задание 4.** Рассмотрите рисунок, определите, что обозначено под цифрами от 1 до 8 и определите, на каком из рисунков изображен активный оперон, ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

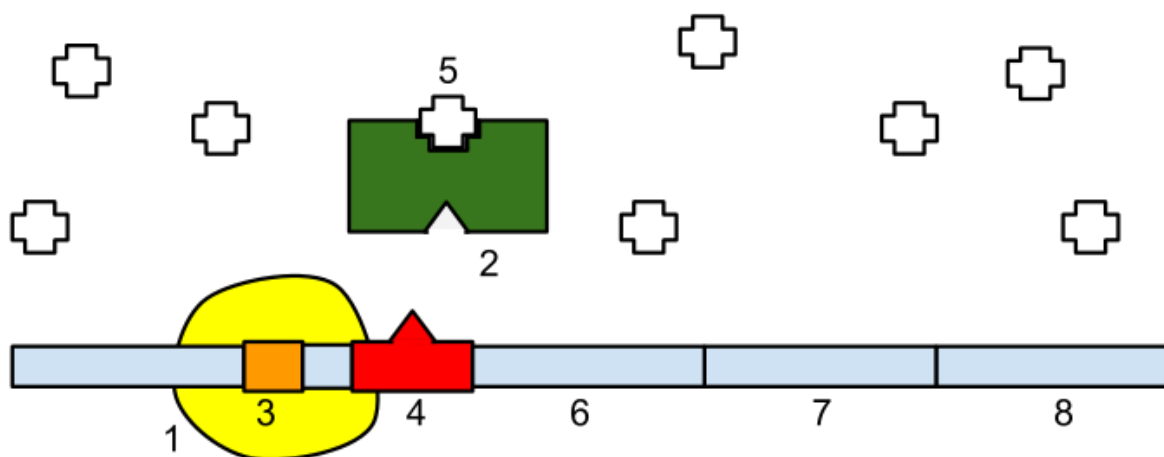
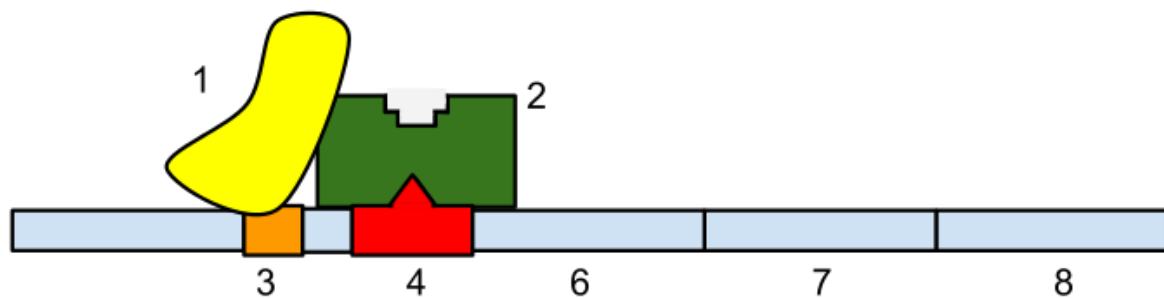


Рис. Модель оперона по Ф. Жакобу и Ж. Мано(1961г.)

Обозначения:

- |    |    |
|----|----|
| 1- | 5- |
| 2- | 6- |
| 3- | 7- |
| 4- | 8- |

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Задание 1. Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Какая последовательность правильно отражает путь реализации генетической информации?	1) ген → иРНК → белок → свойство → признак 2) признак → белок → иРНК → ген → ДНК 3) иРНК → ген → белок → признак → свойство 4) ген → признак → свойство	

2. Большую роль в биосинтезе белка играет тРНК, которая	1) служит матрицей для синтеза белка 2) служит местом для сборки полипептидной цепи 3) переносит информацию из ядра к рибосомам 4) доставляет аминокислоты к рибосомам	
3. Функциональная единица генетического кода –	1) нуклеотид 2) триплет 3) аминокислота 4) тРНК	
4. В рибосоме при биосинтезе белка располагаются два триплета иРНК, к которым в соответствии с принципом комплементарности присоединяются кодовые триплеты	1) ДНК 2) рРНК 3) белка 4) тРНК	
5. С помощью молекул иРНК осуществляется передача наследственной информации из	1) ядра к митохондри 2) одной клетки в другую 3) ядра к рибосоме 4) хромосомы в хлоропласт	
6. Если белок состоит из 500 аминокислот, то число нуклеотидов в гене определяющем структуру белка, составляет	1) 300 2) 600 3) 900 4) 1500	
7. Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААТ в молекуле ДНК?	1) УУА 2) ГТА 3) ГГЦ 4) ЦЦА	
8. Генетический код един для организмов всех царств живой природы, в чем проявляется его	1) универсальность 2) вырожденность 3) триплетность 4) однозначность	
9. Однозначность генетического кода проявляется в кодировании триплетом одной молекулы	1) аминокислоты 2) полипептида 3) АТФ 4) нуклеотида	
10. Где синтезируется рРНК?	1) в ядре 2) в рибосомах 3) на поверхности ЭПС 4) в клеточном центре	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Биосинтез белка, в отличие от фотосинтеза, происходит

- 1) в хлоропластах
- 2) на рибосомах
- 3) с использованием энергии солнечного света
- 4) в реакциях матричного типа
- 5) в лизосомах
- 6) с участием рибонуклеиновых кислот

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

К реакциям матричного типа относят

- 1) окисление глюкозы
- 2) репликацию ДНК
- 3) синтез АТФ
- 4) синтез иРНК
- 5) синтез липидов
- 6) биосинтез белка

Ответ:

--	--	--

**Задание 4. Установите последовательность процессов, в которых участвует тРНК.**

- А) присоединение аминокислоты к тРНК
- Б) образование водородных связей между комплементарными нуклеотидами иРНК и тРНК
- В) перемещение тРНК с аминокислотой к рибосоме
- Г) отрыв аминокислоты от тРНК

Ответ:

--	--	--	--

**Задание 5.** Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида – 300. Ответ поясните.

**Задание 6.** Полипептид состоит из 20 аминокислот. Определите число нуклеотидов на участке гена, который кодирует первичную структуру этого полипептида, число кодонов на иРНК, соответствующее этим аминокислотам, и число молекул тРНК, участвующих в биосинтезе этого полипептида. Ответ поясните.

**Задание 7.** Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГТТГГЦТАГГЦТТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

**Задание 8.** Фрагмент одной из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ТЦАГГАТГЦАТГАЦЦ. Определите последовательность нуклеотидов иРНК и порядок

расположения аминокислот в соответствующем полипептиде. Как изменится аминокислотная последовательность в полипептиде, если второй и четвертый триплеты ДНК поменять местами? Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**Задание 9.** Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тимином (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится в двухцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком молекулы ДНК? Ответ поясните.

**Генетический код (иРНК)**

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**Правила пользования таблицей**

Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй - из верхнего горизонтального ряда и третий - из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трех нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

**Задание 10.** В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами ААГ, ААУ, ГГА, УАА, ЦАА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка. Объясните последовательность ваших действий. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода

**Задание 11.** Генетический аппарат вируса представлен молекулой РНК. Фрагмент этой молекулы имеет нуклеотидную последовательность: ГУГАУАГГУЦУАУЦУ. Определите нуклеотидную последовательность фрагмента двухцепочечной молекулы ДНК, которая синтезируется в результате обратной транскрипции на РНК вируса. Установите последовательность нуклеотидов в иРНК и аминокислот во фрагменте белка вируса, которая закодирована в найденном фрагменте ДНК. Матрицей для синтеза иРНК,

на которой идет синтез вирусного белка, является вторая цепь ДНК, которая комплементарна первой цепи ДНК, найденной по вирусной РНК. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

## ЗАНЯТИЕ №5

### ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ КЛЕТОК

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

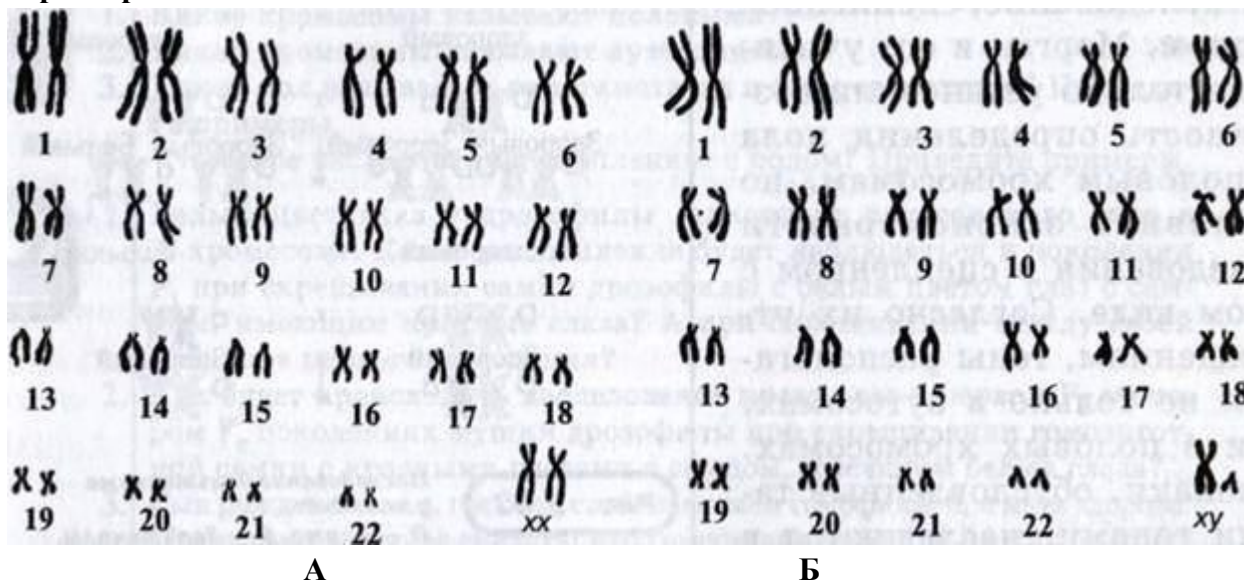
1. Охарактеризовать сущность процессов, составляющих жизненный и митотический циклы клетки.
2. Описать поведение хромосом во всех фазах митоза и мейоза.
3. Представлять изменение наследственного материала в ходе митотического цикла и выражать их в виде формулы.
4. Показать отличительные особенности митоза и мейоза, митоза и амитоза.
5. Сформулировать биологическое значение амитоза, митоза и мейоза.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

амитоз	интерфаза	профаза
анафаза	кариограмма	редукционное деление
аутосома	кариокинез	сперматогенез
бивалент	конъюгация хромосом	спора
веретено деления	кроссинговер	телофаза
гамета	клеточный цикл	тетрада
гаметогенез	мейоз	хроматида
гаплоидная клетка	метафаза	хромосома
гонада	митотический цикл	центромера
диплоидная клетка	овогенез	эквационное деление
интеркинез	половая хромосома	

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Рассмотрите кариограммы на рисунке А и Б и запишите в таблицу их характеристики.



Характеристика	Кариограмма А	Кариограмма Б
Общее число хромосом		
Количество аутосом		
Количество половых хромосом		
Виды половых хромосом		
Пол организма		

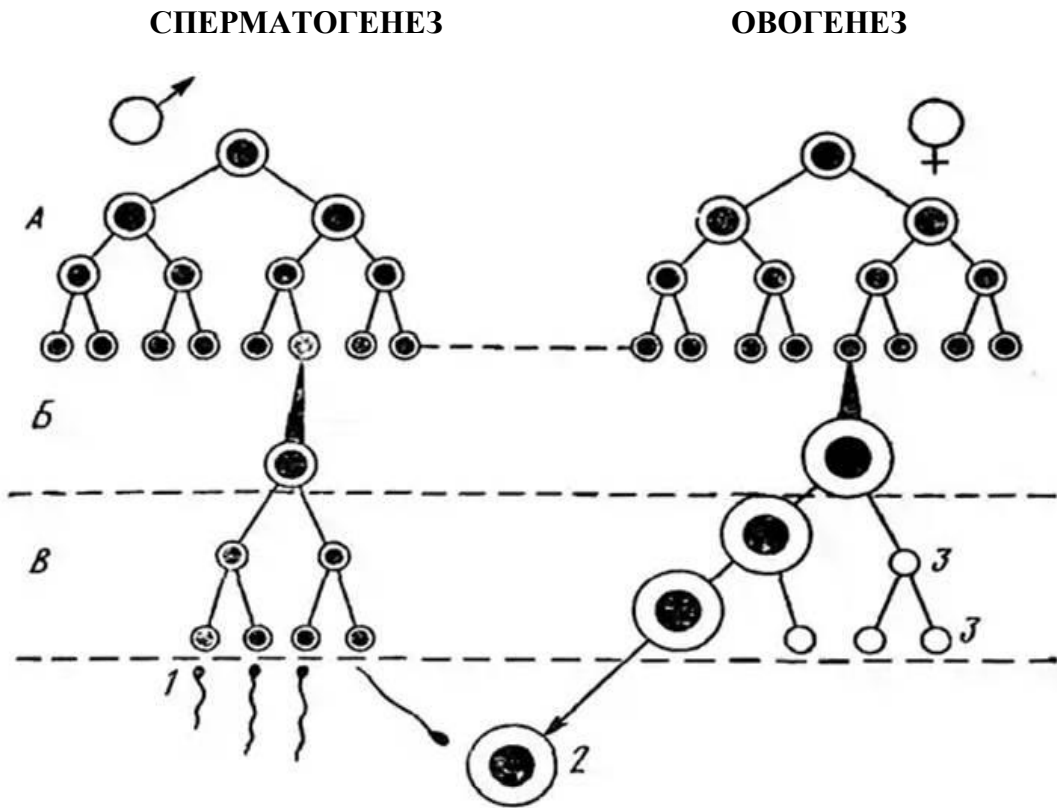
**Задание 2.** Изучив митотический цикл клетки, напишите какой стадии цикла соответствуют перечисленные явления:

- 1) Ядерная оболочка возникает \_\_\_\_\_.
- 2) Ядрышко исчезает \_\_\_\_\_.
- 3) Нити веретена протягиваются от центриолей к центромерам хромосом \_\_\_\_\_.
- 4) Ядрышко формируется в ядре \_\_\_\_\_.
- 5) Удвоение ДНК происходит \_\_\_\_\_.
- 6) Ядерная оболочка распадается \_\_\_\_\_.
- 7) Каждая хроматида становится самостоятельной хромосомой \_\_\_\_\_.
- 8) Центриоли делятся и расходятся к разным полюсам клетки \_\_\_\_\_.
- 9) Белки интенсивно синтезируются \_\_\_\_\_.
- 10) Хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки \_\_\_\_\_.
- 11) Веретено деления исчезает \_\_\_\_\_.
- 12) Хромосомы спирализуются и становятся видимыми в световой микроскоп \_\_\_\_\_.
- 13) Хромосомы деспирализуются и становятся невидимыми в световой микроскоп \_\_\_\_\_.

**Задание 3.** Изучите поведение хромосом в митозе и мейозе и запишите в таблицу формулы генетического материала в каждой из фаз деления, обозначив число хромосом –  $n$ , а число ДНК (хроматид) –  $c$ .

Фаза деления	Митоз	Мейоз	
		Редукционное деление	Эквационное деление
Интерфаза			
Профаза			
Метафаза			
Анафаза			
Телофаза			

**Задание 4.** Рассмотрите схему гаметогенеза животных. Внесите обозначения к рисунку.



Обозначения:

А – стадия \_\_\_\_\_

1 – \_\_\_\_\_

Б – \_\_\_\_\_

2 – \_\_\_\_\_

В – \_\_\_\_\_

3 – \_\_\_\_\_

**Задание 5.** Заполните таблицу.

Стадия гаметогенеза	Набор хромосом (n) и ДНК(с)	Характеристика	
		♂	♀
Размножения			
Роста			
Созревания			
Формирования			

**Задание 6.** Рассмотрите схему образования половых клеток у цветковых растений. Вставьте слова, пропущенные в тексте.

- 1) Тип деления клеток при спорогенезе - \_\_\_\_\_. 2) Микроспоры имеют \_\_\_\_\_ набор хромосом. 3) Макроспоры имеют \_\_\_\_\_ набор хромосом. 4) Тип деления клеток при гаметогенезе - \_\_\_\_\_. 5) Микроспора

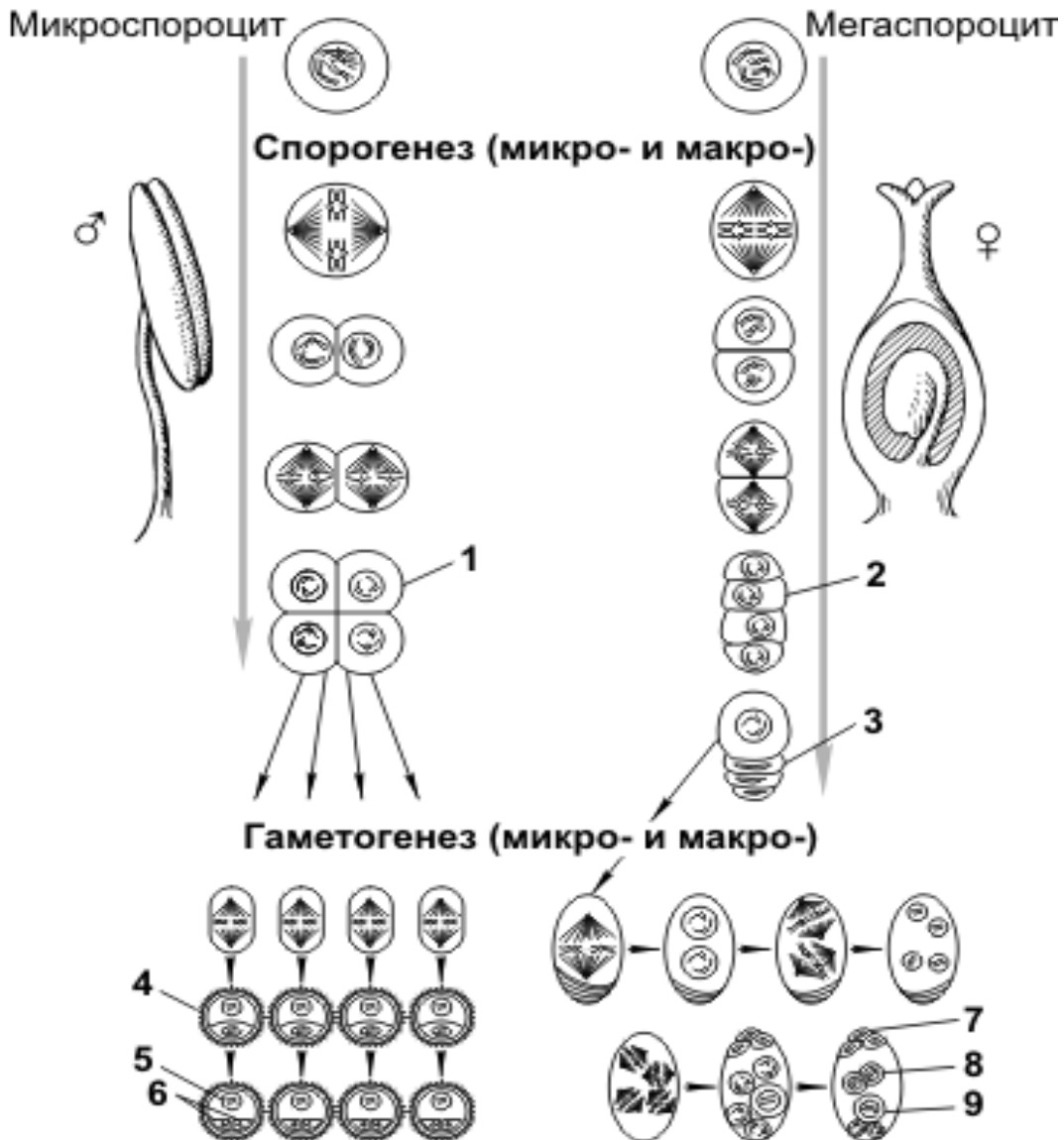


делится путем \_\_\_\_\_, и в результате образуются пыльцевое зерно, состоящее из \_\_\_\_\_.

6) Вегетативная клетка имеет \_\_\_\_\_ набор хромосом. 7) Спермии имеют \_\_\_\_\_ набор хромосом. 8) Макроспора делится путем \_\_\_\_\_, и в результате образуется \_\_\_\_\_.

9) Центральная клетка имеет \_\_\_\_\_ набор хромосом. 10) Яйцеклетка имеет \_\_\_\_\_ набор хромосом.

### Спорогенез и гаметогенез цветковых



#### Спорогенез и гаметогенез:

- 1 – тетрада (4 микроспоры); 2 – тетрада (4 микроспоры);
- 3 – три мегаспоры дегенерируют; 4 – экзина и энтина;
- 5 – вегетативная клетка; 6 – два спермия; 7 – антиподы;
- 8 – центральная клетка; 9 – яйцеклетка и синергиды.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Задание 1. Выберите один правильный ответ:**

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Какие органические вещества входят в состав хромосом?	1) белок и ДНК 2) белок и АТФ 3) ДНК и АТФ 4) белок и РНК	
2. В конце интерфазы каждая хромосома состоит из молекул ДНК	1) одной 2) двух 3) трех 4) четырех	
3. Хромосомный набор в соматических клетках у женщины состоит из	1) 44 аутосом и двух X-хромосом 2) 44 аутосом и двух Y-хромосом 3) 44 аутосом и X- и Y-хромосом 4) 22 пар аутосом и X- и Y-хромосом	
4. Ребенок, как и его родители, имеет 46 хромосом, из которых	1) 22 пары отцовские и 2 материнские 2) 21 пара отцовские и 2 материнские 3) 23 материнские и 23 отцовские 4) 44 отцовские и 2 материнские	
5. На каком этапе жизни клетки хромосомы спирализуются?	1) интерфазы 2) профазы 3) анафазы 4) метафазы	
6. Какие процессы происходят в интерфазе?	1) спирализация хромосом 2) синтез молекул ДНК и белка 3) растворение ядерной оболочки 4) образование веретена деления	
7. В профазе митоза не происходит	1) растворения ядерной оболочки 2) формирования веретена деления 3) удвоения хромосом 4) растворения ядрышек	
8. На каком этапе жизни клетки хроматиды становятся хромосомами?	1) интерфазы 2) профазы 3) метафазы 4) анафазы	
9. Конъюгация и обмен участками гомологичных хромосом происходит в	1) профазе I мейоза 2) профазе митоза 3) метафазе II мейоза 4) профазе II мейоза	
10. Дочерние хроматиды в процессе мейоза расходятся к полюсам клетки в	1) метафазе первого деления 2) профазе второго деления 3) анафазе второго деления 4) телофазе первого деления	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Диплоидный набор хромосом имеют

- 1) клетки эпидермиса листьев березы
- 2) клетки кишечника трески
- 3) женские гаметы цветковых растений

- 4) мужские гаметы кошки
- 5) нервные клетки обезьяны
- 6) кишечная палочка

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

Какие структуры клетки претерпевают наибольшие изменения в процессе митоза?

- 1) ядро
- 2) цитоплазма
- 3) рибосомы
- 4) лизосомы
- 5) клеточный центр
- 6) хромосомы

Ответ:

--	--	--

**Задание 4. Выберите три верных ответа.**

Биологическое значение мейоза состоит в

- 1) появлении новой последовательности нуклеотидов
- 2) образовании клеток с удвоенным числом хромосом
- 3) образовании гаплоидных клеток
- 4) рекомбинации участков негомологичных хромосом
- 5) новых комбинациях генов
- 6) появлении большего числа соматических клеток

Ответ:

--	--	--

**Задание 5.** Установите соответствие между характеристикой процесса и способом деления клетки, который она иллюстрирует.

**ХАРАКТЕРИСТИКА:**

- А) расхождение к полюсам гомологичных хромосом
- Б) конъюгация гомологичных хромосом
- В) образование четырех гаплоидных дочерних клеток
- Г) образование двух дочерних клеток с числом хромосом, равным материнской клетке
- Д) обмен генами между хроматидами гомологичных хромосом

**СПОСОБ ДЕЛЕНИЯ:**                    1) мейоз    2) митоз

А	Б	В	Г	Д

**Задание 6.** Установите последовательность процессов, происходящих в интерфазной клетке.

- А) на одной из цепей ДНК синтезируется иРНК
- Б) участок молекулы ДНК под воздействием ферментов расщепляется на две цепи
- В) иРНК перемещается в цитоплазму
- Г) на иРНК, служащей матрицей, происходит синтез белка

--	--	--	--

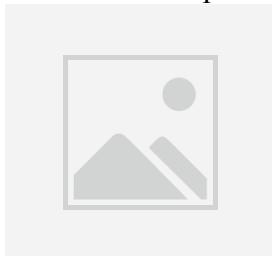
**Задание 7.** Установите последовательность процессов, происходящих в ходе мейоза.

- 1) расположение пар гомологичных хромосом в экваториальной плоскости
- 2) конъюгация, кроссинговер гомологичных хромосом
- 3) расхождение сестринских хромосом
- 4) образование четырех гаплоидных ядер
- 5) расхождение гомологичных хромосом

--	--	--	--	--

**Задание 8.** Определите тип и фазу деления клетки, изображенной на рисунке.

Какие процессы происходят в этой фазе?



**Задание 9.** Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. В мейозе происходит два следующих друг за другом деления.
2. Между двумя делениями имеется интерфаза, в которой происходит репликация.
3. В профазе первого деления мейоза происходит конъюгация и кроссинговер.
4. Кроссинговер – это сближение гомологичных хромосом.
5. Результатом конъюгации служит образование кроссоверных хромосом.

**Задание 10.** Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и в соматической клетке перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.

**Задание 11.** Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.



**Задание 12.** В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое количество хромосом и молекул ДНК содержится при гаметогенезе в ядрах перед делением в интерфазе и в конце телофазы мейоза I. Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

**Задание 13.** Какие стадии гаметогенеза обозначены на рисунке буквами А, Б и В? Какой набор хромосом имеют клетки на каждой из этих стадий? К развитию каких специализированных клеток ведет этот процесс?

**Задание 14.** Кариотип одного из видов рыб составляет 56 хромосом. Определите число хромосом при сперматогенезе в клетках зоны роста и в клетках зоны созревания в конце первого деления. Объясните, какие процессы происходят в этих зонах.

## ЗАНЯТИЕ №6

### РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ. ОНТОГЕНЕЗ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

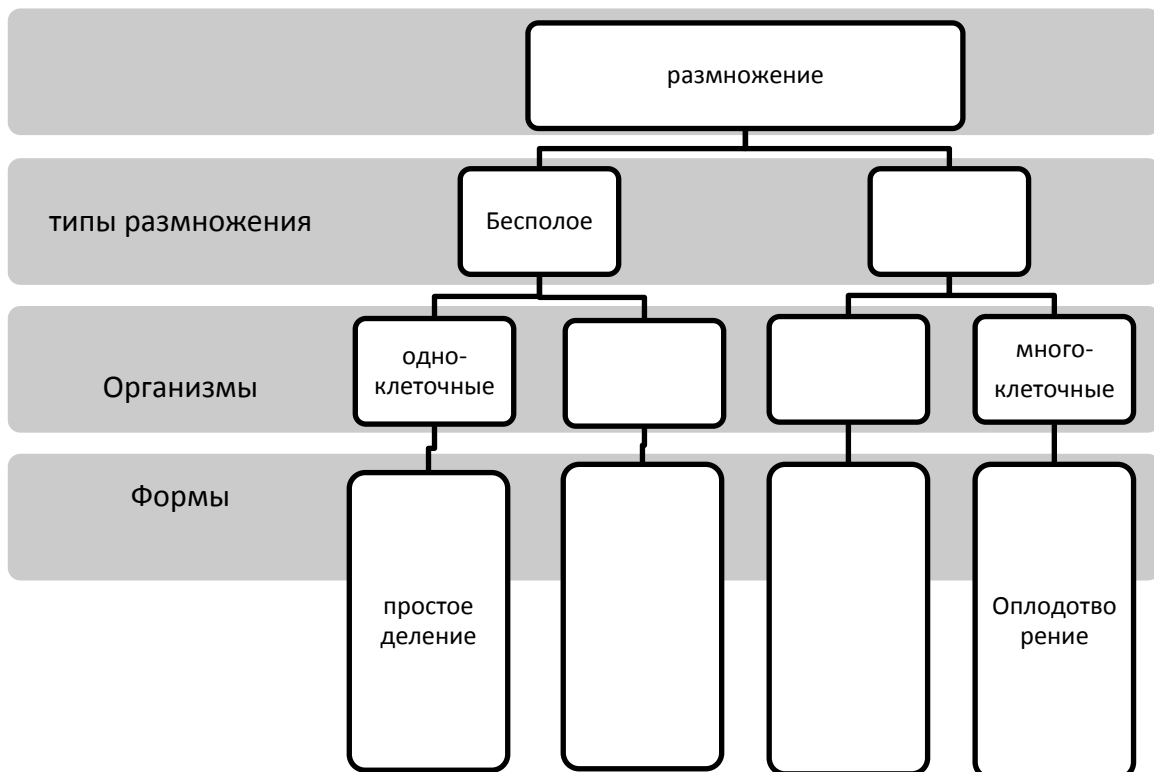
1. Сформулировать сущность основных типов и форм размножения.
2. Охарактеризовать процесс гаметогенеза.
3. Отметить особенности овогенеза и сперматогенеза.
4. Описать строение женских и мужских гамет.
5. Представить периодизацию онтогенеза
6. Охарактеризовать основные этапы эмбриогенеза многоклеточных животных
7. Классифицировать тератогенные факторы

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

бластомеры	конъюгация	спорообразование
бластула	мезодерма	тератогенез
гастрола	метаморфоз	фрагментация
гермафродитизм	онтогенез	эктодерма
гистогенез	оплодотворение	эмбриогенез
дробление	органогенез	энтодерма
зигота	партеногенез	
имплантация	почкование	

#### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Завершите схему, перечислив формы бесполого и полового размножения для одноклеточных и многоклеточных организмов.



**Задание 2.** Заполните таблицу, отразив особенности различных форм размножения, приведите примеры организмов для которых характерны эти формы размножения.

<b>Формы размножения</b>	<b>Особенности размножения</b>	<b>Примеры организмов</b>
<b>Бесполое размножение</b>		
простое деление		
множественное деление		
спорообразование		
почкование		
вегетативное размножение		
фрагментация		
<b>Половое размножение</b>		
конъюгация		
партогенез		
оплодотворение		

**Задание 3.** Назовите преимущества и недостатки обоих типов размножения. Заполните таблицу.

<b>Бесполое</b>	<b>Сравнение</b>	<b>Половое</b>
	преимущества	
	недостатки	

**Задание 4.** Рассмотрите рисунки и определите какая стадия эмбрионального периода изображена на рисунке и запишите ее название и характеристику. Укажите, что обозначено на рисунках 3 и 4.

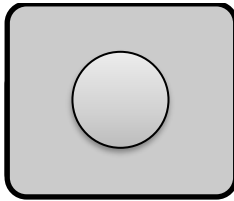


рис.1

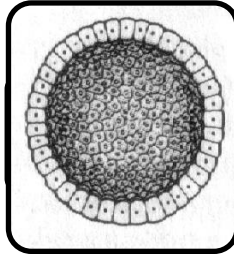


рис.2

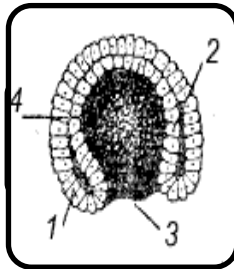


рис.3

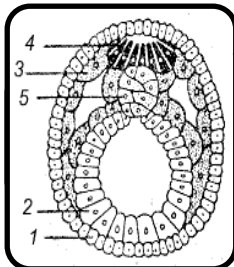


рис.4

**Задание 5.** Перечислите и запишите в таблицу системы органов, формирующихся из соответствующих зародышевых листков у позвоночных в процессе органогенеза в эмбриональном периоде.

Зародышевые листки	Производные зародышевых листков
Эктодерма	
Энтодерма	
Мезодерма	

**Задание 6.** Приведите примеры тератогенных факторов, вызывающих врожденные пороки развития у человека.

Тератогенные факторы	Примеры
Физические	
Химические	
Биологические	

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Бесполое размножение широко распространено в природе, так как способствует	1) росту численности популяции 2) возникновению изменений у особей вида 3) появлению мутационной изменчивости 4) приспособлению организмов к неблагоприятным условиям	
2. Размножение, осуществляемое путем слияния гамет, называют	1) бесполом 2) вегетативным 3) половым 4) спорным	
3. Какое животное размножается почкованием?	1) белая планария 2) пресноводная гидра 3) дождевой червь 4) большой прудовик	
4. К половому способу размножения относят процесс	1) партеногенеза у пчел 2) почкования у дрожжей 3) спорообразования у мхов 4) регенерации у пресноводной гидры	
5. Каково значение вегетативного размножения?	1) способствует быстрому увеличению численности особей вида 2) ведет к появлению комбинативной изменчивости 3) увеличивает численность особей с мутациями 4) приводит к разнообразию особей в популяции	
6. При половом размножении, в отличие от бесполого, –	1) дочерний организм развивается быстрее 2) увеличивается численность популяций 3) рождается больше женских особей 4) увеличивается генетическое разнообразие потомства	



7. Зигота отличается от гаметы	1) наличием клеточного центра 2) наличием ядра 3) набором хромосом 4) наличием митохондрий	
8. Как называют одну из стадий зародышевого развития позвоночного животного?	1) онтогенез 2) филогенез 3) бластула 4) метаморфоз	
9. В развитии насекомых с полным превращением, в отличие от насекомых с неполным превращением, есть стадия	1) яйца 2) куколки 3) личинки 4) взрослого насекомого	
10. Верны ли следующие суждения? А. Оплодотворение – процесс слияния ядер сперматозоида и яйцеклетки, сопровождающийся объединением генов отцовского и материнского организмов, и образованием зиготы. Б. Форму полового размножения без оплодотворения, при котором дочерний организм развивается на основе генетической информации одного из родителей, называют партеногенезом.	1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны	

**Задание 2. . Выберите три верных ответа.**

При половом размножении животных

- 1) взаимодействуют, как правило, разнополые особи
- 2) половые клетки образуются путем митоза
- 3) споры являются исходным материалом при образовании гамет
- 4) гаметы имеют гаплоидный набор хромосом
- 5) генотип потомков является копией генотипа одного из родителей
- 6) генотип потомков объединяет генетическую информацию обоих родителей

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. . Выберите три верных ответа.**

Чем характеризуется оплодотворение у покрытосеменных растений?

- 1) происходит слияние ядер женской и мужской гамет
- 2) яйцеклетка окружается большим числом сперматозоидов
- 3) гаплоидное ядро гаметы сливается с диплоидной центральной клеткой
- 4) в процессе участвуют подвижные мужские гаметы
- 5) процесс может происходить вне организма
- 6) происходит в зародышевом мешке взрослого организма

Ответ:

--	--	--

**Задание 4.** Установите соответствие между особенностью генетического материала потомства и способом размножения, в процессе которого она формируется.

### ОСОБЕННОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

- А) не содержит перекомбинированных хромосом
- Б) часть аутосом – результат кроссинговера генов хромосом
- В) является родительской копией
- Г) представлен сочетанием аллелей родителей в зиготе
- Д) обусловлен мейозом

### СПОСОБ РАЗМНОЖЕНИЯ

- 1) половое
- 2) вегетативное

А	Б	В	Г	Д

**Задание 5.** Установите соответствие между органом, тканью позвоночного животного и зародышевым листком, из которого они образуются.

### ОРГАН, ТКАНЬ

- А) кишечник
- Б) кровь
- В) почки
- Г) легкие
- Д) хрящевая ткань
- Е) сердечная мышца

### ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОК

- 1) энтодерма
- 2) мезодерма

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 6.** Установите последовательность процессов эмбрионального развития позвоночных животных.

- А) образование бластомеров в процессе дробления зиготы
- Б) закладка зачаточных органов зародыша
- В) слияние яйцеклетки и сперматозоида и образование зиготы
- Г) развитие нервной пластинки
- Д) формирование зародышевых листков

--	--	--	--	--

**Задание 7.** Докажите, почему вегетативное размножение растений относят к бесполому. Приведите не менее трех доказательств.

**Задание 8.** Весной, при благоприятных условиях, самка тли, размножаясь партеногенетически, может воспроизвести до 60 особей только женского пола, каждая из которых через неделю даст столько же самок. К какому способу относят такое размножение, в чем его особенность? Почему при этом образуются только женские особи?

## ЗАНЯТИЕ №7

### Итоговый контроль по разделу «Основы цитологии»

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ

### ЗАНЯТИЕ №8

#### ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Составлять схему скрещивания
2. Определять генотип родителей по фенотипам потомства.
3. Составлять генотипы потомства при дигибридном скрещивании с использованием решетки Пеннета.
4. Разъяснять цитологические основы законов Г.Менделя.
5. Объяснить влияние взаимодействия генов на проявление признака.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

альтернативные признаки	комплементарность
анализирующее скрещивание	множественные аллели
аллельные гены	моногибридное скрещивание
гетерозигота	независимое наследование
генотип	неполное доминирование
гибридологический анализ	плейотропия
гипотеза чистоты гамет	полное доминирование
гомозигота	полимерия
дигибридное скрещивание	фенотип
кодоминирование	эпистаз

#### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Используя общепринятые условные обозначения, составьте схему моногибридного скрещивания гомозигот с альтернативными признаками. Охарактеризуйте на данном примере цитологические основы закона единообразия гибридов первого поколения (1 закон Г.Менделя).

A - \_\_\_\_\_ a - \_\_\_\_\_  
Схема скрещивания:

P: ♀ \_\_\_\_\_ X ♂ \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub> \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

**Задание 2.** Запишите схему моногибридного скрещивания гибридов первого поколения. Охарактеризуйте на данном примере цитологические основы закона расщепления (2 закон Г.Менделя).

P: ♀ \_\_\_\_\_ X ♂ \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Какое соотношение фенотипов получится при скрещивании дигетерозигот? Ответ проиллюстрируйте, составив решетку Пеннета. Дайте цитологическое обоснование независимого наследования и комбинирования признаков в потомстве.

A - \_\_\_\_\_ B - \_\_\_\_\_

a - \_\_\_\_\_ b - \_\_\_\_\_

Схема скрещивания:

P: ♀ \_\_\_\_\_ X ♂ \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

Гаметы:

	♂	⊙	⊙	⊙	⊙
♀	⊙				
	⊙				
	⊙				
	⊙				

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

**Задание 4.** Запишите в таблицу характер взаимодействия аллельных и неаллельных генов, влияние этих взаимодействий на соотношение фенотипических классов в F<sub>2</sub>, приведите примеры.

Типы взаимодействия генов	Характер взаимодействия	Расщепление по фенотипу в F <sub>2</sub>	Генотипический состав фенотипических классов	Примеры
<b>Взаимодействие аллельных генов</b>				
Полное доминирование				
Неполное доминирование				
Кодоминирование				
<b>Взаимодействие неаллельных генов</b>				
Комплементарность				
Эпистаз: доминантный  рецессивный				
Полимерия				

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Задание 1. Выберите один правильный ответ:**

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Сколько пар альтернативных признаков изучают при моногибридном скрещивании	1) одну 2) две 3) три 4) четыре	
2. Определите, какую закономерность иллюстрирует данная схема P Aa x Aa F1 AA, Aa, Aa, aa	1) закон расщепления 2) правило единообразия 3) закон сцепленного наследования 4) хромосомную теорию наследственности	

3. Как назвал Г. Мендель признаки, не проявляющиеся гибридов первого поколения	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) гетерозиготными</li> <li>2) гомозиготными</li> <li>3) рецессивными</li> <li>4) доминантными</li> </ul>	
4. Для получения в первом гибридном поколении всего потомства с доминантными признаками необходимо провести скрещивание	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) гомозиготной доминантной особи с рецессивной</li> <li>2) двух гетерозиготных особей</li> <li>3) гетерозиготной особи с рецессивной</li> <li>4) рецессивной особи с рецессивной</li> </ul>	
5. Соотношением в потомстве признаков по фенотипу 3:1 иллюстрируется	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) правило доминирования</li> <li>2) закон расщепления</li> <li>3) сцепленное наследование признаков</li> <li>4) множественное действие генов</li> </ul>	
6. Появление розовых цветков от красной и белой форм у растений ночной красавицы – это пример	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) полного доминирования</li> <li>2) сцепленного наследования</li> <li>3) анализирующего скрещивания</li> <li>4) неполного доминирования</li> </ul>	
7. Определите генотип родительских растений гороха, если при их скрещивании образовалось 50% растений с желтыми и 50% - с зелеными семенами (рецессивный признак)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) AA x aa</li> <li>2) Aa x Aa</li> <li>3) AA x Aa</li> <li>4) Aa x aa</li> </ul>	
8. Скрещивание гибридной особи с особью гомозиготной по рецессивным аллелям называется	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) анализирующим</li> <li>2) моногибридным</li> <li>3) дигибридным</li> <li>4) межвидовым</li> </ul>	
9. При скрещивании двух морских свинок - черного (AA) гладкошерстного (bb) самца с белой (aa) волнистошерстной (BB) самкой получено в F1 соотношение генотипов	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 100% AaBb</li> <li>2) 50% AaBb : 50% Aabb</li> <li>3) 25% AaBb : 50% Aabb : 25% Aabb</li> <li>4) 25% AaBb : 50% Aabb : 25% AABb</li> </ul>	
10. Каково соотношение фенотипов в F1 при скрещивании двух желтозерных растений гороха (Aa)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 1:1</li> <li>2) 3:1</li> <li>3) 1:1:1:1</li> <li>4) 9:3:3:1</li> </ul>	

**Задание 2.** Решите задачи.

**Задача 1.** При скрещивании растений томатов с нормальной высотой стебля (А) и гладкими плодами (В) и растениями, имеющими карликовые стебли, ребристые плоды, все потомство было однородным. При его самоопылении во втором поколении было получено 453 растения с нормальными стеблями и гладкими плодами, 156 растений с нормальными стеблями и ребристыми плодами, 149 – с карликовыми стеблями и гладкими плодами, 45 – с карликовыми стеблями и ребристыми плодами. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства в первом поколении (F<sub>1</sub>) и во втором (F<sub>2</sub>).

**Задача 2.** Известно, что Гентингтона (А) – заболевание, проявляющееся после 35 – 40 лет и сопровождающееся прогрессирующим нарушением функций головного мозга, и положительный резус – фактор (В) наследуются как несцепленные аутосомно–доминантные признаки. Отец является дигетерозиготой по этим генам, а мать имеет отрицательный резус и здорова. Составьте схему решения задачи и определите генотипы родителей, возможного потомства и вероятность рождения здоровых детей с отрицательным резусом.

**Задача 3.** При скрещивании красноплодной земляники между собой всегда получаются красные плоды, а при скрещивании белой – белые. В результате обоих сортов между собой получаются розовые ягоды. От скрещивания земляники с розовыми ягодами между собой получено потомство, среди которого 15 745 кустов (примерно 25%) оказалось с красными плодами. Какое количество кустов будет похоже на родительские формы?

**Задача 4.** У человека имеются четыре фенотипа по группам крови: I (0), II(A), III(B), IV(AB). Ген, определяющий группу крови, имеет три аллеля: I<sup>A</sup>, I<sup>B</sup>, I<sup>0</sup>, причем аллель I<sup>0</sup> является рецессивным по отношению к аллелям I<sup>A</sup> и I<sup>B</sup>. Родители имеют II (гетерозигота) и III (гомозигота) группы крови. Определите генотипы групп крови родителей. Укажите генотипы и фенотипы (номер) группы крови детей. Составьте схему решения задачи. Определите вероятность наследования у детей II группы крови.

**Задача 5.** Развитие окраски цветков у растений контролируется двумя, независимо наследующимися генами. Присутствие в генотипе особи доминантных аллелей этих генов обязательно для развития окраски, отсутствие хотя бы одного из них приводит к ее отсутствию. Скрещиваются гомозиготные неокрашенные формы, различающиеся по этим генам, в F<sub>1</sub> все растения имеют окрашенные цветки. Какое расщепление по окраске цветков будет в F<sub>2</sub>?

**Задача 6.** Цвет кожи человека определяется взаимодействием нескольких пар генов по типу кумулятивной полимерии, т.е. цвет кожи тем темнее, чем больше доминантных генов в генотипе. Потомка негра и белого называют мулатом. Если негритянка (AABB) и белый мужчина (aabb) имеют детей, то в какой пропорции можно ожидать появления детей полных негров, мулатов и белых?

**Задача 7.** У лошадей действие вороной (С) и рыжей масти (с) проявляется только в отсутствие доминантной аллели J. Если она присутствует, то окраска белая. Какое потомство получится при скрещивании между собой лошадей с генотипом CcJj?

**Задача 8.** У кроликов окраска «агути» определяется доминантным геном А, а черная окраска его рецессивным геном а. Оба признака проявляются только при наличии доминантного гена J, а его рецессивная аллель подавляет цветность. При скрещивании кроликов «агути» с альбиносами получилось расщепление в потомстве: 3 «агути», 1 черный и 4 альбиноса. Определить генотипы родителей.

## ЗАНЯТИЕ №9

### СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ

Изучив материал данной темы, необходимо уметь:

1. Определять силу сцепления и расстояние между генами в хромосоме.
2. Рассчитывать долю кроссоверных гамет и особей в потомстве.
3. Обосновывать результаты скрещивания при сцепленном наследовании признаков, основываясь на знании закона Т. Моргана.
4. Определять пол организма по составу половых хромосом.
5. Обозначать гены, локализованные в половых хромосомах.
6. Определять вероятность наследования потомками признаков сцепленных с полом.

Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:

гетерогаметный пол	кроссоверная особь
гомогаметный пол	неполное сцепление
группы сцепления	полное сцепление
карты хромосом	X-сцепленное наследование
кроссинговер	Y- сцепленное наследование
кроссоверная гамета	

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1. Решение задач на полное сцепление генов.** При скрещивании растений томатов с нормальной высотой стебля (А) и круглыми плодами (В) с растениями, имеющими карликовый рост стебля и овальные плоды, в потомстве получили две фенотипические группы в соотношении 1:1 (нормальная высота стебля, круглые плоды и карликовый стебель, овальные плоды). Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства. Объясните причину появления двух фенотипических групп в потомстве.

А - \_\_\_\_\_ В - \_\_\_\_\_

а - \_\_\_\_\_ в - \_\_\_\_\_

Схема скрещивания:

P: ♀ \_\_\_\_\_ X ♂ \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F: \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_



**Задание 2. Решение задач на неполное сцепление генов.**

При скрещивании самок мух дрозофил с серым телом и нормальными крыльями (доминантные признаки) с самцами с черным телом и укороченными крыльями (рецессивные признаки) в потомстве были обнаружены не только особи с серым телом, нормальными крыльями и черным телом, укороченными крыльями, но и небольшое число особей с серым телом, укороченными крыльями и черным телом, нормальными крыльями. Определите генотипы родителей и потомства, если известно, что доминантные и рецессивные гены данных признаков попарно сцеплены. Составьте схему скрещивания. Объясните полученные результаты.

A - \_\_\_\_\_ B - \_\_\_\_\_

a - \_\_\_\_\_ b - \_\_\_\_\_

Схема скрещивания:

P: ♀ \_\_\_\_\_ X ♂ \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F: \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Определить силу сцепления между генами А и В, процент кроссоверных гамет, если особь гомозиготная по генам АВ скрещена с гомозиготной особью по генам – ав, получено F1 и проведено анализирующее скрещивание гибридов F1 с двойным рецессивом. Получено потомство с фенотипом (АВ)- 400 шт., (ав)-380 шт., (Ав) - 40 шт., (аВ) - 60 шт.

G: ♀	G: ♂	F (генотип)	Потомство, шт.	Потомство, %	Гаметы или особи
					Не-кроссоверные
					кроссоверные

**Решение:** Рассчитайте сколько всего \_\_\_\_\_ особей, из них кроссоверных \_\_\_\_\_.

Найдите процент кроссоверных особей: всего особей \_\_\_\_\_, т.е.100%, из них кроссоверных особей - \_\_\_\_\_, т.е. x процентов.

Решаем пропорцию  $X = \frac{\text{кроссоверных особей}}{\text{всего особей}} \cdot 100\%$

Это значит, что кроссоверных гамет \_\_\_\_\_ %, расстояние между генами \_\_\_\_\_%.

Сила сцепления между генами \_\_\_\_\_%.

Некроссоверных особей:  $100\% - \text{кроссоверных} = \text{некроссоверных}$  %, тогда на долю каждого типа некроссоверных особей будет приходиться по \_\_\_\_\_%, а на долю кроссоверных по \_\_\_\_\_%.

**Задание 4.** Хромосомное определение пола. Приведите примеры организмов, у которых женский пол гомогаметен, а мужской гетерогаметен, и наоборот.

Женский пол	Примеры организмов	Мужской пол
XX-хромосомы, гомогаметен (G: X и X)		X <sup>Y</sup> -хромосомы, гетерогаметен (G: X и Y)
XX-хромосомы, гомогаметен (G: X и X)		X <sup>0</sup> -хромосомы, Y – нет, гетерогаметен (G: X и 0)
X <sup>Y</sup> -хромосомы, гетерогаметен (G: X и Y)		XX-хромосомы, гомогаметен (G: X и X)

**Задание 5.** У человека ген, вызывающий гемофилию, рецессивен и находится в X-хромосоме. У родителей, нормальных по этим признакам, родился сын гемофилик. Определите генотипы родителей и потомства.

$X^H$  - \_\_\_\_\_  $X^h$  - \_\_\_\_\_

Схема скрещивания:

P: ♀ \_\_\_\_\_ X ♂ \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub> \_\_\_\_\_

Фенотип: \_\_\_\_\_

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Задание 1. Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Что отражает закон Моргана:	1) закон единообразия гибридов 1 поколения 2) закон расщепления признаков 3) закон независимого наследования признаков 4) закон сцепленного наследования признаков	
2. Генотип дрозофилы АаВв. Сколько типов гамет и какие будут образовываться, если гены А и В сцеплены и наблюдается их полное сцепление:	1) один тип – АВ 2) два типа – АВ и ав 3) два типа – Ав и аВ 4) четыре типа – АВ, Ав, аВ, ав	
3. Генотип гороха посевного АаСс (А – желтые семена, С-наличие усиков). Сколько типов кроссоверных гамет и какие будут образовываться, если гены А и С сцеплены, но всегда идет перекрест между хромосомами:	1) один тип – АС 2) два типа – АС и ас 3) два типа – Ас и аС 4) четыре типа – АС, Ас, аС, ас	
4. Сколько пар хромосом отвечают за наследование окраски семян гороха (желтая и зеленая) и их формы (гладкая и морщинистая):	1) одна пара 2) две пары 3) три пары 4) четыре пары	
5. Сколько групп сцепления у человека?	1) 4 2) 2 3) 23 4) 46	
6. Какое явление вызывает нарушение закона Моргана?	1) митоз 2) редупликация 3) конъюгация 4) кроссинговер	
7. Частота кроссинговера между двумя генами определяется	1) доминантностью одного из генов 2) доминантностью обоих генов 3) различием в доминантности генов 4) расстоянием между генами	

8. Мать является носителем гена цветовой слепоты, отец различает цвета нормально. Какова вероятность рождения в этой семье дочери с цветовой слепотой?	1) 0% 2) 25% 3) 50% 4) 75%	
9. Определите генотип гетерозиготной женщины – носительницы гемофилии.	1) $X^hX^h$ 2) $X^HX^h$ 3) $X^HX^H$ 4) $X^HY$	
10. Количество групп сцепления генов у организмов зависит от числа.	1) пар гомологичных хромосом 2) аллельных генов 3) доминантных генов 4) молекул ДНК в ядре клетки	

**Задание 2.** Решите задачи.

**Задача 1.** У кукурузы доминантные гены коричневой окраски (А) и гладкой формы семян (В) сцеплены друг с другом и находятся в одной хромосоме, рецессивные гены белой окраски и морщинистой формы семян также сцеплены. При скрещивании растений с коричневыми гладкими семенами с растениями с белой окраской и морщинистыми семенами было получено 4002 семени коричневых гладких и 3998 семян белых морщинистых, а также 305 белых гладких и 300 коричневых морщинистых семян кукурузы. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских растений кукурузы и ее потомства. Обоснуйте появление двух групп особей с отличными от родителей признаками.

**Задача 2.** Ген дальтонизма рецессивен и локализован в X-хромосоме. Здоровая женщина, мать которой была здоровой, а отец дальтоником, вышла замуж за мужчину- дальтоника. Каких детей можно ожидать от этого брака?

**Задача 3.** У томатов гены, определяющие высоту стебля и форму плодов, сцеплены, причем высокий стебель доминирует над карликовостью, а шаровидная форма плодов над грушевидной. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготного по обоим признакам растения с карликовым, имеющим грушевидные плоды, учитывая то, что кроссоверные гаметы не образуются.

**Задача 4.** У дрозофилы белоглазость наследуется как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Какое потомство получится, если скрестить белоглазую самку с красноглазым самцом.

**Задача 5.** У чебурашки большие уши и волосатое тело – рецессивные признаки, локализованные в X-хромосоме. Чебурашка с маленькими ушами и голым телом, мать которой имела волосатое тело, а отец – большие уши, выходит замуж за чебурана с большими ушами и волосатым телом. Какова вероятность появления в этой семье чебурашек и чебуранов с большими ушами и волосатым телом, если сила сцепления между этими генами составляет 10%?

**Задача 6.** У человека ген темных волос (А) доминирует над светлым цветом волос, а ген цветовой слепоты рецессивный (дальтонизм – d) и сцеплен с X-хромосомой. Темноволосая женщина с нормальным зрением, отец которой имел светлые волосы и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за светловолосого мужчину, с нормальным зрением. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и возможного потомства, вероятность рождения в этой семье детей-дальтоников с темным цветом волос и их пол.

## ЗАНЯТИЕ №10

### ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Охарактеризовать свойства фенотипической и генотипической изменчивости.
2. Объяснить причины возникновения комбинативной изменчивости при половом размножении.
3. Перечислить процессы, приводящие к геномным мутациям.
4. Объяснить механизмы образования хромосомных мутаций.
5. Определять как различные виды точковых мутаций влияют на структуру белка.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

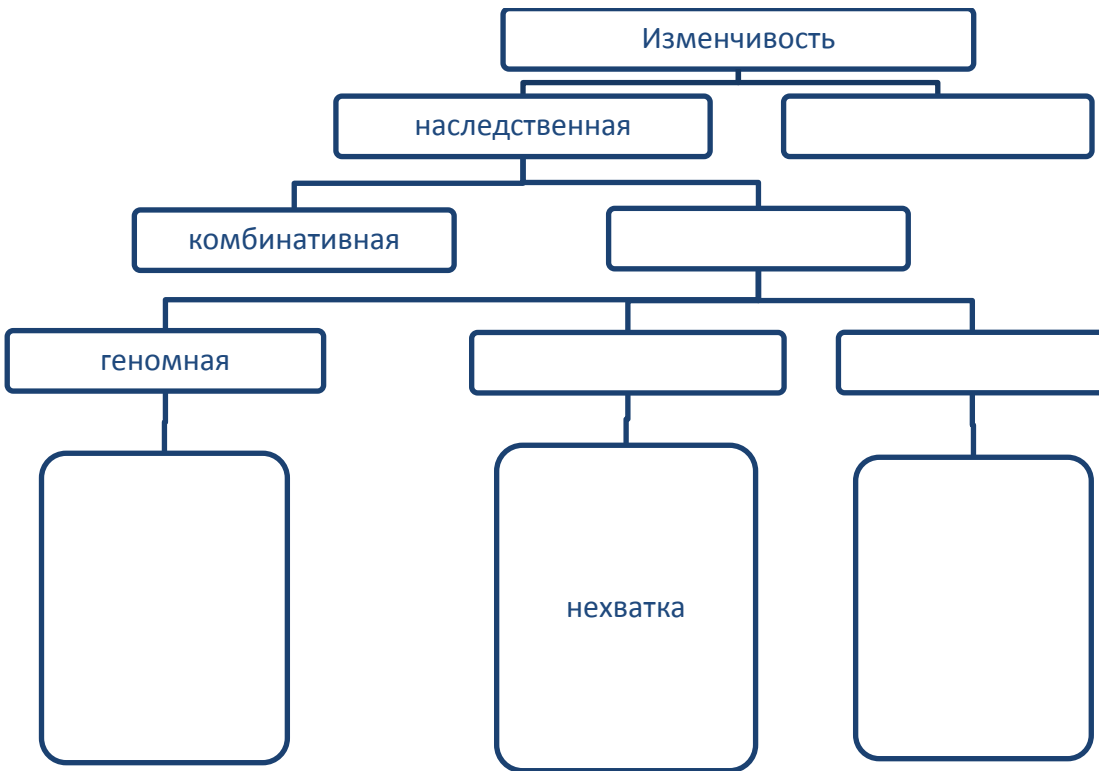
генеративные мутации	ненаследственная изменчивость
генные мутации	нехватка
генотипическая изменчивость	норма реакции
геномные мутации	полиплоидия
гетероплоидия	репарация ДНК
дупликация	соматические мутации
инверсия	точковые мутации
комбинативная изменчивость	транслокация
модификационная изменчивость	трисомия
моносомия	хромосомные мутации
мутация	фенотипическая изменчивость

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Дайте сравнительную характеристику форм изменчивости

<b>Ненаследственная изменчивость</b>	<b>Свойства</b>	<b>Наследственная изменчивость</b>
	Объект изменений	
	Фактор возникновения	
	Наследование свойств	
	Значение для особи	
	Значение для вида	
	Роль в эволюции	
	Форма изменчивости	

**Задание 2.** Заполните схему.



**Задание 3.** Среди приведенных утверждений подчеркните правильные.

Причиной комбинативной изменчивости является:

1. Независимое расхождение хромосом в митозе;
2. Независимое расхождение хромосом в первом делении мейоза;
3. Влияние внешней среды;
4. Рекомбинация генов при перекресте хромосом;
5. Неодновременное созревание половых клеток;
6. Разница в размерах яйцеклеток и сперматозоидов;
7. Случайная встреча гамет при оплодотворении;
8. Разная жизнеспособность мужских и женских половых клеток.

**Задание 4.** Определите виды хромосомных мутаций, представленных на рисунках 2 - 6.



Рис.

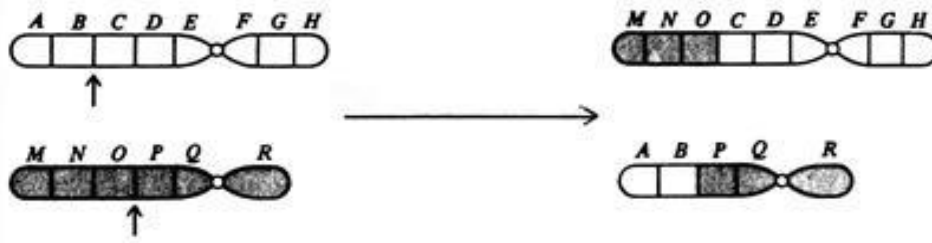


Рис. 6

Рис.1 нормальная хромосома

Рис.2 \_\_\_\_\_

Рис.3 \_\_\_\_\_

Рис.4 \_\_\_\_\_

Рис.5 \_\_\_\_\_

Рис.6 \_\_\_\_\_

**Задание 4.** Используя таблицу генетического кода, определите исходную аминокислотную последовательность в полипептидной цепи (ППЦ). Изменится ли первичная структура исходной ППЦ? К какому виду мутаций относится данное изменение?

Фрагмент	Исходная	После выпадения второго триплета
ДНК	АГЦТЦТТААТГТЦТГЦАА	
иРНК		
ППЦ		

Ответ: \_\_\_\_\_

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Свойство организмов приобретать новые признаки, различия между особями в пределах вида – это	1) наследственность 2) размножение 3) развитие 4) изменчивость	
2. К какой изменчивости можно отнести появление осенью густого подшерстка у млекопитающих?	1) генотипической 2) мутационной 3) комбинативной 4) модификационной	

3. Какая изменчивость обеспечивает эволюцию видов?	1) модификационная 2) возрастная 3) генотипическая 4) географическая	
4. Комбинативная изменчивость признаков проявляется при размножении	1) половом 2) вегетативном 3) с помощью спор 4) бесполом	
5. Полиплоидные организмы возникают в результате	1) геномных мутаций 2) модификационной изменчивости 3) генных мутаций 4) комбинативной изменчивости	
6. Выпадение четырех нуклеотидов в ДНК ведет к	1) модификационной изменчивости 2) генной мутации 3) хромосомной мутации 4) геномной мутации	
7. Мутации в клетках живых организмов вызывает	1) ультрафиолетовое излучение 2) избыточное освещение 3) инфракрасное излучение 4) видимый свет	
8. Появление у человека загара является примером изменчивости	1) комбинативной 2) мутационной 3) генотипической 4) модификационной	
9. В результате каких мутаций появляются ДНК с измененной последовательностью расположения групп генов?	1) генных 2) хлоропластных 3) геномных 4) хромосомных	
10. Верны ли следующие суждения о модификационной изменчивости? А. Модификации не передаются следующему поколению и могут исчезать после прекращения действия вызвавшего его фактора. Б. Большинство модификаций имеет приспособительное значение и способствует адаптации организма к условиям среды.	1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Модификационная изменчивость, в отличие от мутационной,

- 1) характерна для группы особей вида
- 2) носит адаптивный характер
- 3) передается по наследству
- 4) обусловлена изменениями генетического материала
- 5) ограничена нормой реакции
- 6) бывает полезной, вредной, нейтральной

Ответ:

--	--	--



**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

Какие изменения можно отнести к хромосомным мутациям?

- 1) число хромосом увеличилось на 1-2
- 2) один нуклеотид в ДНК заменяется на другой
- 3) участок одной хромосомы перенесен на другую
- 4) произошло выпадение участка хромосомы
- 5) участок хромосомы перевернут на 180 градусов
- 6) произошло кратное увеличение числа хромосом

Ответ:

--	--	--

**Задание 4.** Установите соответствие между изменчивости характеристикой изменчивости и видом, к которому ее относят.

	ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ
ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ	
А) носит групповой характер	1) модификационная
Б) носит индивидуальный характер	2) мутационная
В) наследуется	
Г) не наследуется	
Д) обусловлена нормой реакции признака	
Е) неадекватна изменениям условий среды	

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 5.** Установите соответствие между причиной мутации и ее видом.

	ВИДЫ МУТАЦИЙ
ПРИЧИНЫ МУТАЦИИ	
А) замена одного триплета нуклеотидов другим	1) генная
Б) увеличение числа хромосом в ядре	2) геномная
В) перестройка последовательности соединения нуклеотидов в процессе транскрипции	
Г) исчезновение отдельных нуклеотидов в стоп-кодоне	
Д) увеличение числа гаплоидных наборов хромосом в несколько раз	

А	Б	В	Г	Д

**Задание 6.** Почему соматические мутации не передаются по наследству при половом размножении?

**Задание 7.** Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их. Согласно хромосомной теории наследственности:

1. Гены располагаются в хромосомах в линейном порядке.
2. Каждый ген занимает определенное место – аллель.
3. Гены одной хромосомы образуют группу сцепления.
4. Число групп сцепления определяется диплоидным набором хромосом.
5. Нарушение сцепления генов происходит в процессе конъюгации хромосом в профазе мейоза.

**Задание 8.** Объясните, в чем заключается сходство и различие мутационной и комбинативной изменчивости. В чем проявляется значение мутаций для эволюции органического мира? Укажите не менее трех значений.

**Задание 9.** Решите задачу. В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота треонин (тре) заменилась на глутамин (глн). Определите аминокислотный состав фрагмента молекулы нормального и мутированного белка и фрагмент мутированной иРНК, если в норме иРНК имеет последовательность: ГУЦАЦАГЦГАУЦААУ. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

## ЗАНЯТИЕ №11

### ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Описать отличительные черты аутосомного и сцепленного с полом наследования.
2. Представлять, какую информацию о кариотипе можно получить, используя цитогенетический метод.
3. Охарактеризовать возможности биохимического и близнецового методов при исследовании функционирования генома человека.
4. Объяснить, каким образом, используя закон Харди-Вайнберга, можно судить о частоте генов и генотипов в популяции.
5. Разъяснить значение комплексного использования методов генетики человека для выявления, лечения и предупреждения наследственных болезней.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

аутосомно-доминантное наследование

аутосомно-рецессивное наследование

биохимический метод

близнецовый метод

генеалогический метод

генетический груз

кариотип

наследственные болезни обмена

однойцевые близнецы

популяционный метод

разнойцевые близнецы

хромосомные болезни

X-сцепленное наследование

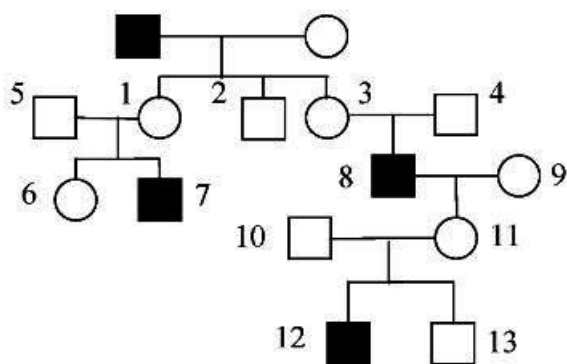
Y-сцепленное наследование

цитогенетический метод

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Дальтонизм у человека обусловлен рецессивным геном – d

(D – нормальное зрение), находящимся в X-хромосоме. На схеме изображена родословная семьи, некоторые члены которой страдают дальтонизмом (отмечены черным цветом). Отметьте на схеме людей с нормальным зрением, которые являются носителями гена d. Каковы генотипы людей, обозначенных цифрами 1 – 13?



#### Условные обозначения

○ – женщина

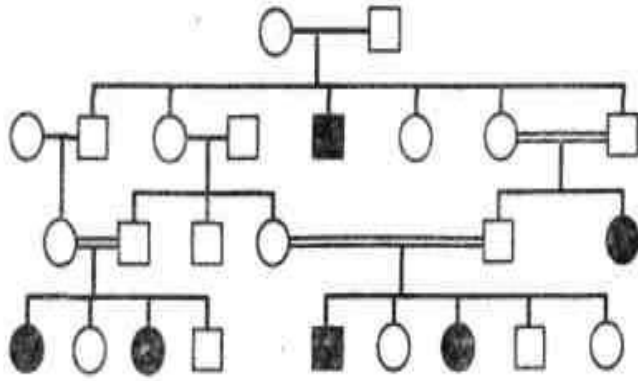
□ – мужчина

□ — ○ – брак

□ — ○ — дети одного брака

■ ● – проявление исследуемого признака

**Ответ:** 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
6. \_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_ 9. \_\_\_\_\_ 10. \_\_\_\_\_ 11. \_\_\_\_\_  
12. \_\_\_\_\_ 13. \_\_\_\_\_

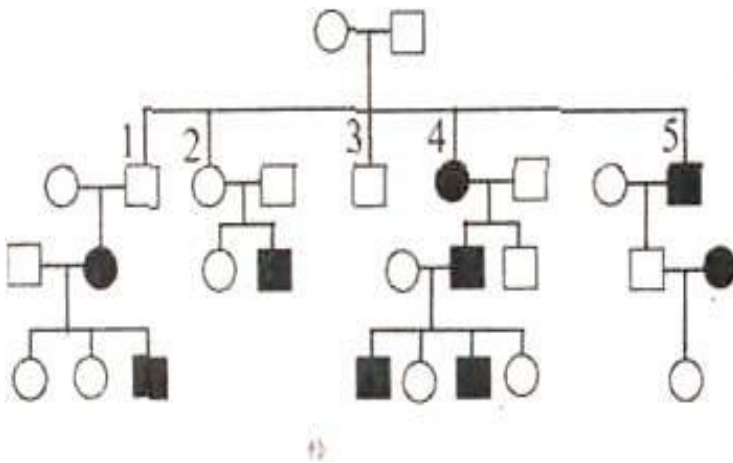


**Задание 2.** По изображенной на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного черным цветом. Определите генотипы родителей, потомков в F1 и объясните формирование их генотипов.

Тип наследования признака \_\_\_\_\_

Генотипы P: \_\_\_\_\_

Генотипы F1: \_\_\_\_\_

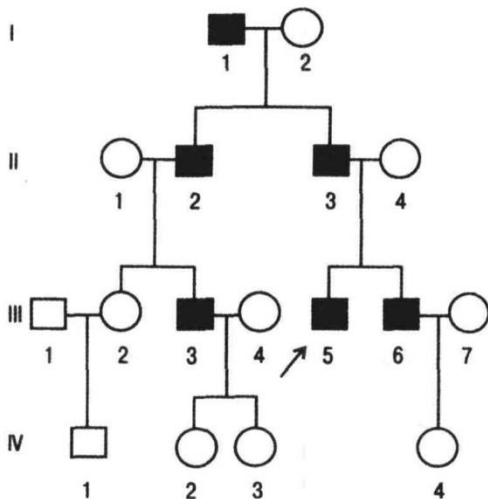


**Задание 3.** По изображенной на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного черным цветом. Определите генотипы родителей и потомков, обозначенных номерами 1 – 5, объясните формирование их генотипов.

Тип наследования признака \_\_\_\_\_

Генотипы P: \_\_\_\_\_

Генотипы \_\_\_\_\_ :



**Задание 4.** По изображенной на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного черным цветом. Определите генотипы тех членов семьи, у которых проявляется данный признак, объясните формирование их генотипов.

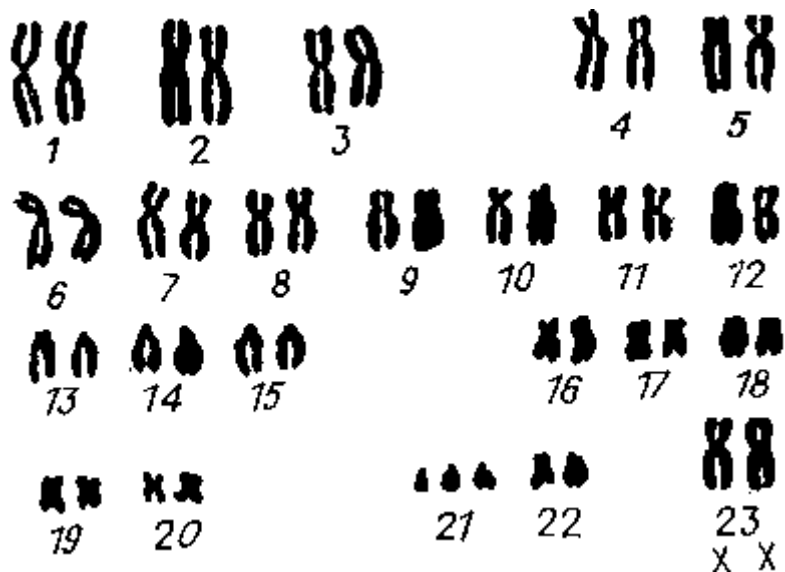
Тип наследования признака \_\_\_\_\_

Генотипы: I(1) \_\_\_\_\_ II(2) \_\_\_\_\_

II(3) \_\_\_\_\_ III(3)

III(5) \_\_\_\_\_ III(6)

**Задание 5.** Рассмотрите кариограмму определите: 1) нарушение в кариотипе; 2) тип мутации; 3) метод, используемый для изучения кариотипа.



Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Задание 6.** Закон Харди-Вайнберга выражается формулой:

$$(p_A + q_a)^2 = p^2_{AA} + 2pq_{Aa} + q^2_{aa} = 1$$

где  $p_A$  - \_\_\_\_\_

$q_a$  - \_\_\_\_\_

$p^2_{AA}$  - \_\_\_\_\_

$2pq_{Aa}$  - \_\_\_\_\_

$q^2_{aa}$  - \_\_\_\_\_

Рассчитайте какова частота гомозиготных носителей доминантного аллеля, если встречаемость людей с аутосомно-рецессивным признаком равна 0,25.

**Решение:**  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

найти дано

1)  $q = \sqrt{q^2} = \sqrt{\quad} = \quad$

2)  $p = 1 - q = \quad$

3)  $p^2 = \quad$

**Ответ:** частота гомозигот ( $p^2_{AA}$ ) в этой популяции равна \_\_\_\_\_.

**Задание 7.** Заполните таблицу.

<b>Методы генетики человека</b>	<b>Предмет изучения</b>	<b>Цель исследования</b>
Генеалогический		
Цитогенетический		
Близнецовый		
Биохимический		
Популяционный		

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ:

<b>Вопросы</b>	<b>Варианты ответа</b>	<b>Номер ответа</b>
1. Генетика имеет большое значение для медицины, так как она	1) устанавливает причины наследственных заболеваний 2) создает лекарства для лечения больных 3) ведет борьбу с эпидемиями 4) защищает окружающую среду от загрязнения мутагенами	
2. Нарушения углеводного обмена у человека исследуют с помощью метода	1) цитогенетического 2) генеалогического 3) экспериментального 4) биохимического	
3. Генеалогический метод используют для изучения	1) высшей нервной деятельности 2) причин изменения хромосом 3) этапов индивидуального развития 4) закономерностей наследования признаков	
4. Какой метод используют в генетике для изучения причины геномных мутаций?	1) популяционно-статистический 2) цитогенетический 3) близнецовый 4) биохимический	
5. Какова функция медико-генетических консультаций	1) выявляет предрасположенность родителей к инфекционным	

родительских пар?	заболеваниям 2) определяет возможность рождения близнецов 3) определяет вероятность проявления у детей наследственных недугов 4) выявляет предрасположенность родителей к нарушению процесса обмена веществ	
6. Близнецовый метод позволяет генетикам установить	1) тип наследственности 2) генотип родителей 3) роль среды и генотипа в развитии фенотипа 4) проявление доминантного признака	
7. Суть гибридологического метода заключается в	1) скрещивании организмов и анализе потомства 2) получении мутаций 3) исследовании генеалогического древа 4) получении модификаций	
8. Изучение родословной человека в большом числе поколений составляет сущность метода	1) близнецового 2) генеалогического 3) эмбриологического 4) цитогенетического	
9. Метод генетики, в основе которого лежит изучение числа хромосом, особенностей их строения, называют	1) генеалогическим 2) близнецовым 3) гибридологическим 4) цитогенетическим	
10. Близнецовый метод используется в науке	1) селекции 2) генетике 3) физиологии 4) цитологии	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Сущность гибридологического метода заключается в

- 1) скрещивании особей, различающихся по нескольким признакам
- 2) изучении характера наследования альтернативных признаков
- 3) использовании генетических карт
- 4) применении массового отбора
- 5) количественном учете фенотипических признаков потомков
- 6) подборе родителей по норме реакции признаков

Ответ:

--	--	--

**Задание 3.** На чем основан и с какой целью используется генеалогический метод исследования генетики человека?

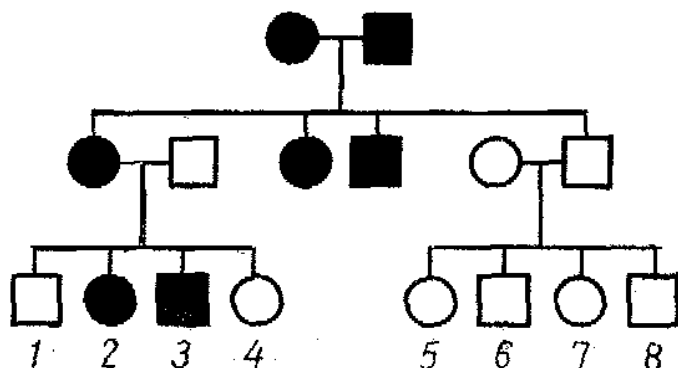
**Задание 4.** Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Генеалогический метод, используемый в генетике человека, основан на изучении родословного древа. 2. Благодаря генеалогическому методу были установлены типы наследования конкретных признаков. 3. Близнецовый метод позволяет прогнозировать рождение однойцевых близнецов. 4. При использовании цитогенетического метода устанавливают наследование у человека групп крови. 5. Характер наследования

гемофилии (плохой свертываемости крови) был установлен путем изучения строения и числа хромосом.

**Задание 5.** Анализ популяции показал, что встречаемость людей, обладающих аутосомным рецессивным признаком, равна 0,04. Какова частота гетерозигот в этой популяции?

**Задание 6.** По изображенной на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного черным цветом. Определите генотипы родителей и потомков, обозначенных номерами 1 – 4, объясните формирование их генотипов.



## ЗАНЯТИЕ №12 ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Объяснить суть основных методов селекции: отбор, гибридизация, полиплоидия, мутагенез.
2. Охарактеризовать особенности селекционной работы с растениями, животными и микроорганизмами.
3. Представить основные этапы создания генетически измененных организмов с помощью современных методов биотехнологии.
4. Сформулировать закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.

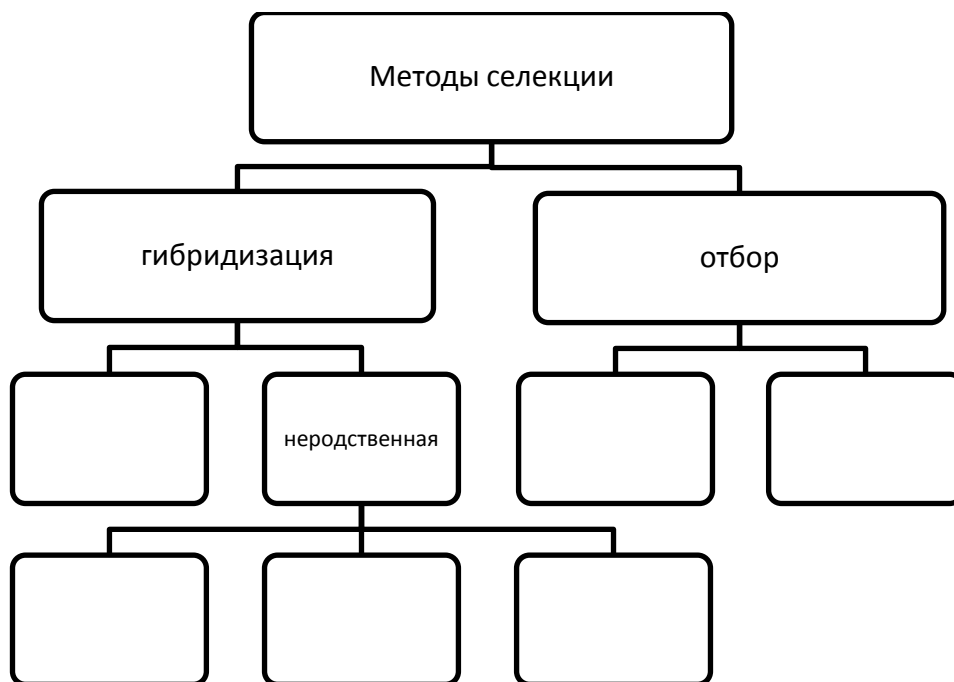
**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

аутбридинг  
 бессознательный отбор  
 биотехнология  
 гетерозис  
 генная инженерия  
 гибриды клеток  
 инбридинг  
 индуцированный мутагенез

клеточная инженерия  
 межвидовая гибридизация  
 методический отбор  
 порода  
 сорт  
 чистая линия  
 штамм

## АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните схему.



Задание 2. Заполните таблицу, поставив знак «+» или «-», в зависимости от того используется ли данный метод в селекции растений, животных или микроорганизмов.

Методы	Селекция растений	Селекция животных	Селекция микроорганизмов
1. Подбор родительских пар			
2. Гибридизация неродственная			
3. Гибридизация близкородственная			
4. Отбор массовый			
5. Отбор индивидуальный			
6. Метод испытания производителя по потомству			
7. Экспериментальное получение полиплоидов			
8. Экспериментальный мутагенез			
9. Генная инженерия			

Задание 3. В таблице представлен гомологический ряд растений семейства Злаковых и присущие им признаки. Сформулируйте своими словами смысл закона гомологически рядов наследственной изменчивости.



Наследственное варьирование признаков			Рожь	Пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Сорго	Кукуруза	Рис	Пырей
Зерно	Окраска	Черная	+	+	+	-	-	+	+	+	+
		Фиолетовая	+	+	+	-	-	+	+	+	-
	Форма	Округлая	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Удлиненная	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Биологические признаки	Образ жизни	Озимые	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Яровые	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание. Знак "+" означает наличие наследственных форм, обладающих указанным признаком.

Формулировка закона:

---



---



---



---



---



---

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Задание 1. Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Скрещивание в селекции животных используют для	1) закрепления желательных признаков 2) улучшения признаков 3) увеличения гетерозиготных форм 4) отбора наиболее продуктивных животных	
2. Отбор, проводимый по генотипу, называется	1) естественным 2) бессознательным 3) индивидуальным 4) методическим	
3. Межлинейная гибридизация в селекции растений способствует	1) получению чистой линии 2) проявлению эффекта гетерозиса 3) усилению мутагенеза 4) получению межвидовых гибридов	
4. Изучение закономерностей изменчивости с целью выведения новых пород – задача науки	1) селекции 2) физиологии 3) ботаники 4) цитологии	
5. К методам селекции животных, используемым при одомашнивании, относят	1) гибридизацию 2) индивидуальный отбор 3) естественный отбор 4) межпородное скрещивание	

6. В основе создания новых пород сельскохозяйственных животных лежит	1) скрещивание и искусственный отбор 2) влияние природной среды на организмы 3) содержание их в теплом помещении 4) соблюдение режима питания и полноценное кормление	
7. Чистая линия растений – это потомство	1) гетерозисных форм 2) одной самоопыляющейся особи 3) межсортового гибрида 4) двух гетерозиготных особей	
8. Снижение эффекта гетерозиса в последующих поколениях обусловлено	1) проявлением доминантных мутаций 2) увеличением числа гетерозигот 3) уменьшением числа гомозигот 4) проявлением рецессивных мутаций	
9. Регионы, где сосредоточено наибольшее разнообразие сортов растений, считают местами их происхождения, так как они	1) расположены на равнинах 2) сосредоточены в долинах рек 3) соответствуют современным регионам развитого земледелия 4) соответствуют древним очагам земледелия	
10. Отрасль хозяйства, которая производит различные вещества на основе использования микроорганизмов, клеток и тканей других организмов –	1) бионика 2) биотехнология 3) цитология 4) микробиология	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Микроорганизмы используются в промышленном производстве

- 1) витаминов
- 2) муки
- 3) минеральных солей
- 4) дистиллированной воды
- 5) лекарственных препаратов
- 6) гормонов

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

Искусственный отбор, в отличие от естественного,

- 1) проводится человеком целенаправленно
- 2) осуществляется природными экологическими факторами
- 3) проводится среди особей сорта, породы
- 4) происходит среди особей природных популяций
- 5) завершается получением новых культурных форм
- 6) завершается возникновением новых видов

Ответ:

--	--	--

**Задание 4.** Установите правильную последовательность действий селекционера по выведению нового сорта.

- А) гибридизация
- Б) искусственный отбор
- В) отбор исходного материала
- Г) размножение гибридных особей

Ответ:

--	--	--	--

**Задание 5.** Сравните результаты от применения таких методов селекции, как инбридинг, полиплоидия. Объясните эти результаты.

**Задание 6.** Значение открытия Н.И. Вавиловым закона о гомологичных рядах в наследственной изменчивости.

**Задание 7.** С какой целью проводят в селекции близкородственное скрещивание. Какие отрицательные последствия оно имеет?

### ЗАНЯТИЕ №13

#### Итоговый контроль по разделу «Основы генетики и селекции»

### РАЗДЕЛ 3. ЭВОЛЮЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ

#### ЗАНЯТИЕ №14

#### РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Охарактеризовать представления об эволюции органического мира в додарвиновский период
2. Сформулировать основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина.
3. Перечислить научные факты, свидетельствующие о единстве происхождения органического мира.
4. Привести примеры, являющиеся доказательством эволюции.
5. Обосновать относительный характер приспособленности и знать ее виды.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

атавизмы	конвергенция
аналогичные органы	креационизм
борьба за существование	ламаркизм
гомологичные органы	рудименты
дарвинизм	трансформизм
дивергенция	филогенез
естественный отбор	эволюция

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Сравните эволюционные взгляды Ж-Б. Ламарка и Ч. Дарвина, заполните таблицу.

<b>Ж-Б. Ламарк</b>	<b>Критерии сравнения</b>	<b>Ч. Дарвин</b>
	Представление о виде	
	Единица эволюции	
	Причина изменчивости видов	
	Движущие силы эволюции	
	Результат эволюции	

**Задание 2.** Приведите примеры доказательств эволюции.

1. Палеонтологические \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Сравнительно-анатомические: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Эмбриологические: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Биogeографические: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задание 3.** Заполните таблицу.

<b>Органы или признаки</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Примеры (номера)</b>
Аналогичные		
Гомологичные		
Рудименты		
Атавизмы		

Распределите данные биологические объекты на 4 группы: аналоги, гомологи, атавизмы и рудименты: 1. корень и корневище; 2. конечности крота и медведки; 3. крыло птицы и бабочки; 4. лапы тигра и крота; 5. усики гороха и винограда; 6. клешни речного рака и краба; 7. тазовые кости у змей; 8. жабры рака и рыбы; 9. колючки боярышника и барбариса; 10. крылья летучей мыши и рука человека; 11. тазовые кости китов; 12. трехпалость лошадей; 13. повышенное оволосение у человека; 14. недоразвитые глаза крота; 15. отсутствие зубов у муравьяда; 16. хвост у человека; 17. аппендикс у человека; 18. многососковость у человека; 19. крылья у нелетающей киви.

**Задание 4.** Заполните таблицу.

<b>Способы морфологических приспособлений</b>	<b>Описание</b>	<b>Примеры организмов</b>
Мимикрия		
Угрожающая окраска		
Покровительственная окраска		
Маскировка		

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ:

<b>Вопросы</b>	<b>Варианты ответа</b>	<b>Номер ответа</b>
1. В основе эволюционной теории Ч. Дарвина лежит учение о	1) происхождении человека 2) естественном отборе 3) факторах макроэволюции 4) дивергентном видообразовании	
2. Наследственная изменчивость, борьба за существование и естественный отбор – это	1) свойства живой природы 2) результаты эволюции 3) движущие силы эволюции 4) основные направления эволюции	
3. Гомологичными называют органы, которые развиваются	1) из одинаковых эмбриональных зачатков 2) из образовательной ткани 3) под влиянием аллельных генов 4) в сходных условиях среды обитания	
4. Рудиментарные органы – пример доказательств эволюции	1) эмбриологических 2) палеонтологических 3) сравнительно-анатомических 4) биогеографических	
5. Эмбриологическим доказательством эволюции позвоночных животных служит развитие зародыша из	1) зиготы 2) соматической клетки 3) споры 4) цисты	
6. В направлении приспособления организмов к среде обитания действует	1) методический отбор 2) естественный отбор 3) наследственная изменчивость 4) борьба за существование	
7. На образование новых видов в природе не влияет	1) мутационная изменчивость 2) борьба за существование 3) естественный отбор 4) модификационная изменчивость	

8. Какое эволюционное явление называют дивергенцией?	1) схождение признаков у неродственных видов 2) расхождение признаков у родственных видов 3) приобретение узкой специализации 4) образование гомологичных органов	
9. К палеонтологическим доказательствам эволюции относят	1) сходство первозверей и птиц 2) рудименты конечностей у современных китообразных 3) сходство зародышей птиц и пресмыкающихся 4) находки скелетов древних кистепёрых рыб	
10. Какой тип покровительственной окраски называют мимикрией?	1) окраску, расчленяющую тело 2) яркую окраску, сигнализирующую о ядовитости и несъедобности организма 3) подражание менее защищенных организмов одного вида более защищенным организмам другого вида 4) приспособление, при котором форма тела и окраска животных сливаются с окружающими предметами	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Результатом эволюции является

- 1) появление новых засухоустойчивых сортов растений
- 2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды
- 3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота
- 4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях
- 5) незначительная изменчивость видов в стабильных условиях обитания
- 6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

Какие эмбриологические доказательства эволюции подтверждают родство человека с другими позвоночными животными?

- 1) развитие у зародыша хвостового отдела
- 2) сходство ископаемых остатков животных и человека
- 3) закладка у зародыша жаберных щелей
- 4) отсутствие сплошного волосяного покрова
- 5) закладка сердца у зародыша в виде трубки с пульсирующими стенками
- 6) рождение детей с 46 хромосомами

Ответ:

--	--	--

**Задание 4.** Установите соответствие между примером и типом доказательств эволюции животного мира, который он иллюстрирует.

ПРИМЕР:

- А) филогенетический ряд лошади
- Б) наличие копчика в скелете человека
- В) перо птицы и чешуя ящерицы
- Г) отпечатки археоптерикса
- Д) многососковость у человека

ТИП ДОКАЗАТЕЛЬСТВ:

- 1) сравнительно-анатомические
- 2) палеонтологические

А	Б	В	Г	Д

**Задание 5.** Установите соответствие между доказательством эволюции и биологической наукой, которая его изучает.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ЭВОЛЮЦИИ:

- А) атавизмы человека
- Б) филогенетический ряд лошади
- В) аналогичные органы у животных
- Г) общий план строения конечностей позвоночных
- Д) отпечаток археоптерикса
- Е) сходство нейрулы хордовых

НАУКА:

- 1) эмбриология
- 2) палеонтология
- 3) сравнительная анатомия

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 6.** Установите соответствие между примером животного и типом приспособления, которое для него характерно.

ПРИМЕР ЖИВОТНОГО

- А) морской конёк-тряпичник
- Б) осовидная муха
- В) насекомое палочник
- Г) бабочка шмелевидка
- Д) гусеница бабочки берёзовой пяденицы
- Е) муха пчеловидка

ТИП ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

- 1) маскировка
- 2) мимикрия

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 7.** Назовите тип защитной окраски от врагов у самок открыто гнездящихся птиц. Объясните её значение и относительный характер.

**Задание 8.** Какие типы палеонтологических находок служат доказательствами эволюции?

## ЗАНЯТИЕ №15

### МЕХАНИЗМЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Охарактеризовать основные положения синтетической теории эволюции
2. Описать современные критерии вида.
3. Сформулировать, чем отличается отбор от других факторов эволюции.
4. Различать формы отбора и механизмы их действия
5. Представлять способы видообразования.
6. Сформулировать понятие биологического прогресса и знать взаимосвязь путей его достижения в развитии органического мира.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

ароморфоз	-движущий
биологический прогресс	-стабилизирующий
биологический регресс	-разрывающий
вид	идеоадаптация
видообразование:	изоляция
-аллопатрическое	макроэволюция
-симпатрическое	микроэволюция
виды-двойники	мутационный процесс
генетический груз	дегенерация
генофонд	популяционные волны
дрейф генов	популяция
естественный отбор:	

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Заполните таблицу.

Теория Ч. Дарвина	Критерии отличия	СТЭ
	Единица эволюции	
	Материал для отбора	
	Элементарные эволюционные факторы ненаправленного характера	
	Формы естественного отбора	

**Задание 2.** Определите к какому критерию вида относится данная характеристика:

1. Сходство внешнего и внутреннего строения организмов-\_\_\_\_\_
2. Характеристика всех процессов жизнедеятельности и прежде всего сходство размножения - \_\_\_\_\_
3. Характерный для каждого вида набор хромосом их размеры, форма, состав ДНК - \_\_\_\_\_
4. Место вида в природных сообществах организмов, его специализация, наборы факторов внешней среды, необходимых для существования вида - \_\_\_\_\_
5. Область



распространения вида в природе {ареал) - \_\_\_\_\_ 6. Общность предков, единая история возникновения и развития вида - \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Заполните таблицу.

<b>Признак</b>	<b>Движущий отбор</b>	<b>Стабилизирующий отбор</b>	<b>Разрывающий отбор</b>
Условия действия			
Направленность			
Изменения в генофонде популяции			
Результат действия			
Примеры			

**Задание 4.** Запишите в таблицу признаки основных направлений эволюции органического мира.

<b>Признаки</b>	<b>Биологический прогресс</b>	<b>Биологический регресс</b>
Выживаемость		
Смертность		
Численность популяции		
Площадь ареала		
Число новых таксономических единиц		
Примеры		

**Задание 5.** Внесите в таблицу приведенные ниже примеры эволюционных преобразований, определив к какому из направлений биологического прогресса каждый из примеров относится.

<b>Ароморфозы</b>	<b>Идиоадаптации</b>	<b>Дегенерация</b>

1) четырехкамерное сердце у птиц и млекопитающих; 2) обтекаемая форма тела у дельфина; 3) недоразвитие глаз у крота; 4) длинные ноги у журавля; 5) отсутствие кишечника у паразитических червей; 6) теплокровность у птиц и млекопитающих;

7) легочное дыхание у наземных позвоночных; 8) многоклеточность; 9) форма клюва у цапли; 10) у повилики листья и корни видоизменены в присоски.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Задание 1. Выберите один правильный ответ:**

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Какая систематическая группа организмов реально существует в природе?	1) вид 2) род 3) класс 4) тип	
2. В процессе микроэволюции образуются	1) виды 2) классы 3) семейства 4) типы (отделы)	
3. Виды-двойники сходны по строению, поэтому их нельзя определить только по критерию	1) генетическому 2) географическому 3) морфологическому 4) физиологическому	
4. Отбор, при котором в популяции сохраняются особи со средней нормой показателя признака, называют	1) стабилизирующим 2) движущим 3) искусственным 4) методическим	
5. В направлении приспособления организмов к среде обитания действует	1) методический отбор 2) естественный отбор 3) наследственная изменчивость 4) борьба за существование	
6. Насекомые-вредители приобретают со временем устойчивость к ядохимикатам в результате	1) полового размножения 2) модификационной изменчивости 3) сохранения мутаций естественным отбором 4) искусственного отбора	
7. В процессе эволюции у животных-паразитов, по сравнению со свободноживущими, произошло	1) усложнение строения 2) исчезновение ряда органов 3) усиление обмена веществ 4) усложнение жизнедеятельности	
8. Какой критерий характеризуется совокупностью факторов среды, необходимых для жизни вида?	1) морфологический 2) физиологический 3) генетический 4) экологический	
9. При длительном сохранении относительно постоянных условий среды в популяциях вида преобладает	1) внутривидовая борьба за существование 2) стабилизирующий отбор 3) движущий отбор 4) половой отбор	

10. Пример экологического видообразования –	1) сибирская и даурская лиственница 2) заяц-беляк и заяц-русак 3) европейская и алтайская белка 4) популяция севанской форели	
---	--	--

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Для генетического критерия вида характерны следующие особенности:

- 1) определённый набор хромосом в половых клетках
- 2) совокупность внешних и внутренних признаков организма
- 3) последовательность нуклеотидов в молекулах ДНК
- 4) заселение определённой географической зоны
- 5) принадлежность к определённой популяции
- 6) определённый набор генов

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

К элементарным эволюционным факторам (движущим силам) относят

- 1) мутации
- 2) изоляцию
- 3) модификационную изменчивость
- 4) плотность популяции
- 5) приспособленность особей к среде
- 6) борьбу за существование

Ответ:

--	--	--

**Задание 4. Выберите три верных ответа.**

Стабилизирующая форма естественного отбора проявляется в

- 1) постоянных условиях среды
- 2) изменении средней нормы реакции
- 3) сохранении приспособленных особей в исходной среде обитания
- 4) выбраковывании особей с отклонением от нормы
- 5) сохранении особей с мутациями
- 6) сохранении особи с новыми фенотипами

Ответ:

--	--	--

**Задание 5.** Установите соответствие между характеристикой естественного отбора и его формой.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) сохраняет среднее значение признака
- Б) способствует приспособлению к изменившимся условиям среды
- В) сохраняет особи с признаком, отклоняющимся от его среднего значения
- Г) способствует увеличению многообразия организмов
- Д) способствует сохранению видовых признаков

**ФОРМА ОТБОРА**

- 1) движущая
- 2) стабилизирующая

А	Б	В	Г	Д

**Задание 6.** Установите соответствие между признаком медоносной пчелы и критерием вида, к которому он относится.

**ПРИЗНАК МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ**

- А) общественный образ жизни
- Б) различие в размерах самцов и самок
- В) развитие личинок в сотах
- Г) наличие волосков на теле
- Д) питание нектаром и пыльцой цветков
- Е) глаза фасеточные

**КРИТЕРИЙ ВИДА**

- 1) морфологический
- 2) экологический

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 7.** Установите соответствие между признаком и формой естественного отбора.

**ПРИЗНАК**

- А) действует в популяции, среда обитания которой изменяется
- Б) действует в популяции, среда обитания которой остаётся постоянной или мало меняется
- В) приводит к возникновению устойчивых к действию ядохимикатов насекомых и грызунов
- Г) сохраняет фенотипы, имеющие крайнее выражение признаков
- Д) способствует выживанию особей, фенотипические признаки которых близки к среднему значению
- Е) приводит к сохранению «живых ископаемых» (латимерия, гаттерия)

**ФОРМА ОТБОРА**

- 1) движущая
- 2) стабилизирующая

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 8.** Установите соответствие между примером и возможным способом видообразования, который иллюстрируется данным примером.

**ПРИМЕР**

- А) ранне- и позднецветущие популяции погремка на одном лугу
- Б) подвиды тигров амурский и бенгальский
- В) популяции форели в озере Севан, различающиеся сроками нереста
- Г) возникшие в результате пищевой специализации виды синиц
- Д) популяции обыкновенной белки в Центральной России и на Кавказе

**СПОСОБ ВИДООБРАЗОВАНИЯ**

- 1) географическое
- 2) экологическое

А	Б	В	Г	Д

**Задание 9.** Установите последовательность этапов географического видообразования.

- А) возникновение изоляции между популяциями одного вида
- Б) расширение или расчленение ареала вида
- В) появление мутаций в популяциях

- Г) сохранение естественным отбором особей с признаками, полезными в конкретных условиях среды
- Д) утрата особями разных популяций способности скрещиваться, появление нового вида

--	--	--	--	--

**Задание 10.** Установите последовательность этапов изменения окраски крыльев у бабочки березовой пяденицы в процессе эволюции, начиная с характеристики фона среды.

- А) сохранение темных бабочек в результате отбора
- Б) изменение окраски стволов берез вследствие загрязнения окружающей среды
- В) размножение темных бабочек, сохранение в ряде поколений темных особей
- Г) отлов светлых бабочек птицами
- Д) изменение через некоторое время окраски особей в популяции со светлой на темную.

--	--	--	--	--

**Задание 11.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Популяция представляет собой совокупность особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Популяции одного и того же вида относительно изолированы друг от друга. 3. Популяция является структурной единицей вида. 4. Популяция является движущей силой эволюции. 5. Личинки комаров, живущие в мелкой луже, представляют собой популяцию.

**Задание 12.** Домовая мышь – млекопитающее рода Мыши. Исходный ареал – Северная Африка, тропики и субтропики Евразии; вслед за человеком распространилась повсеместно. Обитает в естественных условиях, питается семенами. Ведёт ночной и сумеречный образ жизни. В помете обычно рождается от 5 до 7 детенышей. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

## ЗАНЯТИЕ №16

### ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Классифицировать экологические факторы и знать их значение.
2. Определять пределы выносливости, зоны оптимума и угнетения вида.
3. Охарактеризовать тип биологического взаимодействия между популяциями разных видов.
4. Перечислить основные компоненты биогеоценоза.
5. Построить пирамиду чисел пищевой цепи.
6. Описать последовательность развития экосистемы с исходной стадии.
7. Объяснять причины устойчивости экосистем, их смену.
8. Представлять роль человека в управлении процессами, происходящих в искусственных экосистемах.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

абиотические факторы  
агроценоз  
антропогенные факторы  
биогеоценоз

биотические факторы  
биотоп  
детритные цепи  
зона оптимума

зона угнетения  
 коменсализм  
 конкуренция  
 консументы  
 мутуализм  
 ограничивающий фактор  
 паразитизм  
 пастбищные цепи

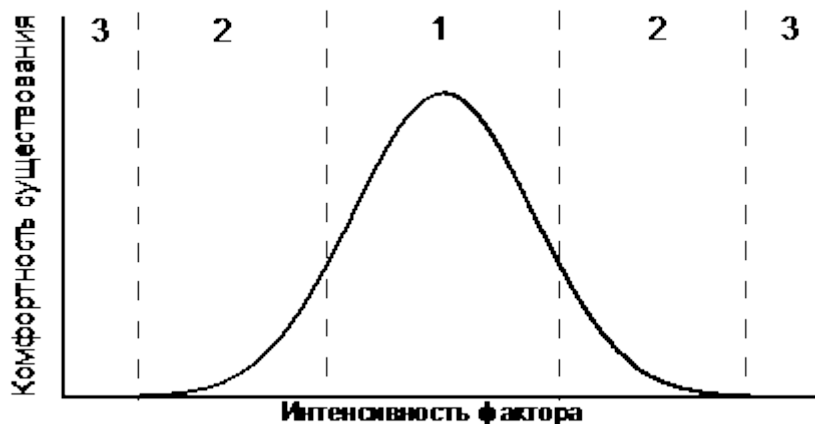
пищевые цепи  
 пределы выносливости  
 продуценты  
 редуценты  
 симбиоз  
 сукцессия  
 фотопериодизм  
 хищничество

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Назовите конкретные факторы среды, которые можно отнести к абиотическим, биотическим и антропогенным факторам среды. Заполните таблицу.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ		
абиотические	биотические	антропогенные

**Задание 2.** Перед вами график зависимости комфортности существования определенного вида организмов от интенсивности фактора. Определите и обозначьте зоны нормальной жизнедеятельности, угнетения и гибели организмов.



Обозначения: 1- \_\_\_\_\_

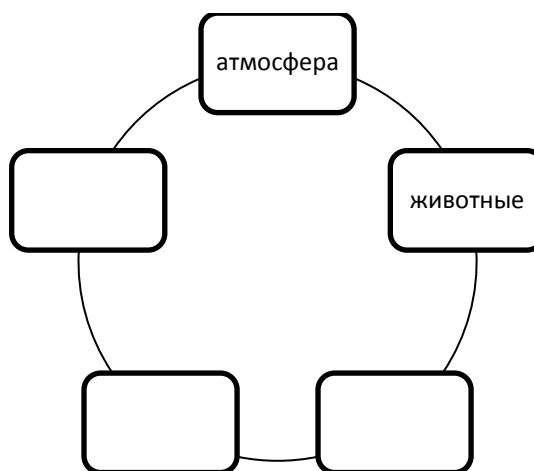
2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

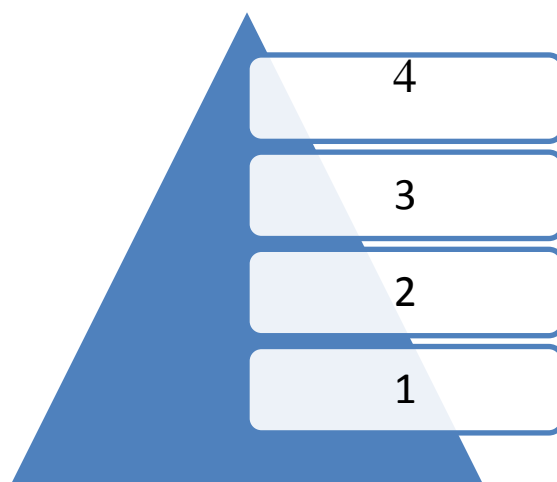
**Задание 3.** Определите характер отношений для каждого типа взаимоотношений обозначая «+» - польза, «-» - вред, «0» - нейтральные отношения. Подберите пары видов для каждого типа биотических связей из приведенного списка: низшие грибы, сурки, лиса, одноклеточные зеленые водоросли, рак-отшельник, человек, лев, ель, азотфиксирующие бактерии, заяц, актиния, гиена, аскарида, жабы, фасоль, береза. Каждый вид может использоваться для примера только один раз. Заполните таблицу.

Тип взаимоотношений	Характер отношений	Примеры взаимоотношений данного типа
Квартиранство		
Комменсализм		
Конкуренция		
Паразитизм		
Симбиоз		
Хищничество		

**Задание 3.** Завершите схему, отражающую структуру биогеоценоза, предложенную академиком В.Н. Сукачевым.



**Задание 4.** Запишите в пирамиду названия функциональных групп экосистемы с учетом убывания биомассы каждого последующего трофического уровня, используя предложенный список терминов: консументы 1 порядка, продуценты, редуценты, консументы 2 порядка.



Приведите примеры организмов каждой функциональной группы экосистемы:

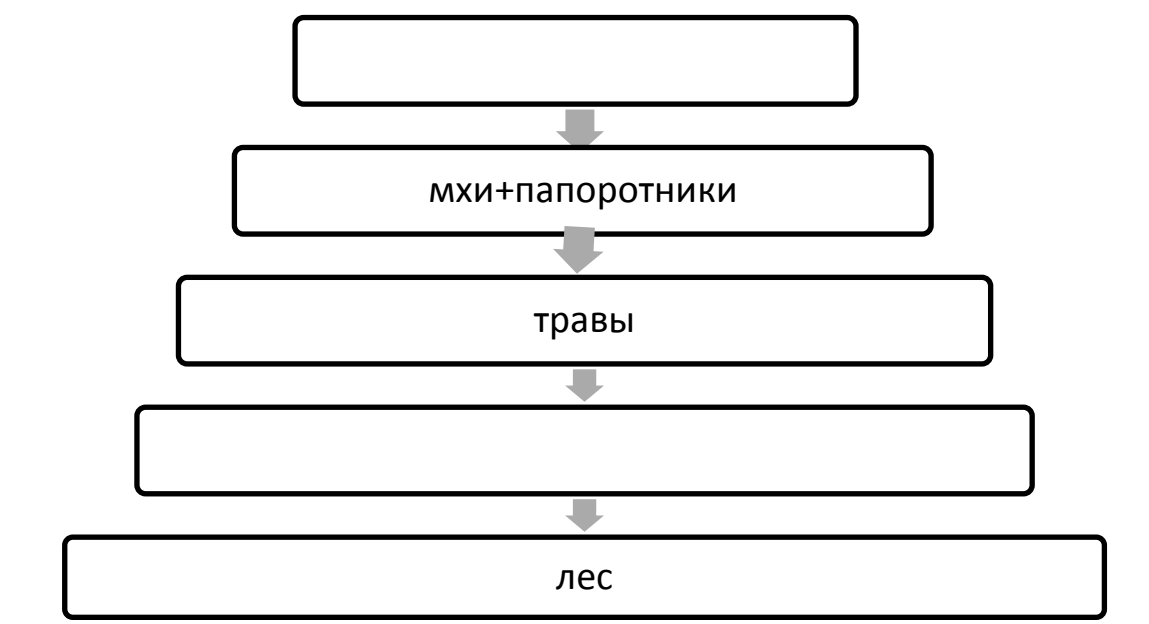
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Задание 5.** Зная правило экологической пирамиды, рассчитайте биомассу и численность особей каждого звена следующей пищевой цепи:

фитопланктон → зоопланктон → карась → щука → человек,  
 предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня. Биомасса фитопланктона в исследуемом водоеме составляет 4200000кг, а биомасса 1 особи: фитопланктон – 0,1г; зоопланктона – 0,5г; карася – 250г; щуки – 2 кг; человека – 70 кг. Рассчитанные значения впишите в таблицу:

Представители трофического уровня	Рассчитанная биомасса (кг)	Рассчитанная численность (особи)
Фитопланктон	4 200 000	
Зоопланктон		
Карась		
Щука		
Человек		

**Задание 6.** На схеме представлена обобщенная схема первичной сукцессии, завершите схему. Отметьте какие из сообществ относятся к пионерному и климактерическому.





**Задание 7.** Заполните таблицу.

<b>Агроценоз</b>	<b>Категория сравнения</b>	<b>Биогеоценоз</b>
	Направление отбора	
	Источники энергии	
	Круговорот элементов	
	Видовое разнообразие	
	Саморегуляция	
	Продуктивность	
	Цепи питания	

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ:

<b>Вопросы</b>	<b>Варианты ответа</b>	<b>Номер ответа</b>
1. Конкуренцию между растениями одного биоценоза, относят к фактору	1) абиотическому 2) лимитирующему 3) антропогенному 4) биотическому	
2. Какой биотический фактор оказывает влияние на численность популяций травянистых растений в смешанном лесу?	1) вытаптывание растений туристами 2) сбор растений для букетов 3) распространение плодов и семян животными 4) уменьшение влажности почвы	
3. Какое влияние оказывает паразит на промежуточного хозяина?	1) вступает с ним в симбиотические отношения 2) приносит вред, но не приводит к его гибели 3) способствует повышению его плодовитости 4) усиливает его невосприимчивость к инфекциям	
4. Вырубка зрелых деревьев в экосистеме леса, приводящая к её значительным изменениям, – это действие фактора	1) ограничивающего 2) биотического 3) абиотического 4) антропогенного	
5. В норах степных грызунов спасаются от жары сотни видов насекомых. Такой тип взаимоотношений между видами называется	1) конкуренция 2) квартиранство 3) паразитизм 4) нахлебничество	

6. Какой биотический фактор может ограничивать численность зелёного кузнечика?	1) широкое распространение клевера лугового 2) увеличение численности кротов 3) присутствие травяных лягушек 4) массовое размножение тлей	
7. Ограничивающим называют фактор, при наличии которого в популяции	1) организмы нормально функционируют 2) повышается приспособленность особей 3) снижается жизнеспособность особей 4) возникает экологическая изоляция	
8. Реакцию организмов на изменение длины светового дня называют	1) раздражимостью 2) фотопериодизмом 3) фототропизмом 4) инстинктом	
9. Какая цепь питания правильно отражает передачу в ней энергии?	1) лисица → дождевой червь → ёж → листовой опад 2) листовой опад → дождевой червь → ёж → лисица 3) ёж → дождевой червь → листовой опад → лисица 4) ёж → лисица → дождевой червь → листовой опад	
10. Примером смены экосистемы служит	1) отмирание надземных частей растений зимой на лугу 2) сокращение численности хищников в лесу 3) изменение внешнего облика лесного сообщества зимой 4) зарастание водоема	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Биогеоценоз пресного водоема характеризуется

- 1) наибольшим разнообразием видов в прибрежной зоне
- 2) наличием водоросли-ламинарии
- 3) наличием цветковых растений на мелководье
- 4) отсутствием хищников
- 5) малым разнообразием видов
- 6) замкнутым круговоротом веществ

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

Агроценоз в отличие от биогеоценоза характеризуется

- 1) короткими цепями питания
- 2) разветвленными цепями питания
- 3) незамкнутым круговоротом веществ
- 4) преобладанием монокультур
- 5) замкнутым круговоротом веществ
- 6) большим видовым разнообразием

Ответ:

--	--	--

**Задание 4. Выберите три верных ответа.**

В природной экосистеме, в отличие от искусственной,

- 1) длинные цепи питания
- 2) продуценты изымаются из круговорота
- 3) небольшое число видов
- 4) осуществляется саморегуляция
- 5) замкнутый круговорот веществ
- 6) используются дополнительные источники энергии наряду с солнечной

Ответ:

--	--	--

**Задание 5. Установите соответствие между характеристикой среды и её фактором.**

ХАРАКТЕРИСТИКА		ФАКТОРЫ СРЕДЫ	
А) постоянство газового состава атмосферы		1) биотические	
Б) изменение толщины озонового экрана		2) абиотические	
В) изменение влажности воздуха			
Г) изменение численности консументов			
Д) изменение численности продуцентов			
Е) увеличение численности паразитов			

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 6. Установите соответствие между парой животных и типом их взаимоотношений.**

ПАРЫ ЖИВОТНЫХ		ТИПЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ	
А) гидра – дафния		1) паразит – хозяин	
Б) рысь – заяц-беляк		2) хищник – жертва	
В) аскарида – человек			
Г) черный коршун – лесная полевка			
Д) таежный клещ – лесная мышь			
Е) бычий цепень – копытное животное			

А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 7. Установите, в какой последовательности в пищевой цепи должны располагаться перечисленные объекты.**

- А) личинки мух
- Б) навоз
- В) хищные птицы
- Г) насекомоядные птицы

--	--	--	--

**Задание 8. Чем отличается наземно-воздушная среда от водной?**

**Задание 9.** В небольшом водоеме, образовавшемся после разлива реки, обнаружены следующие организмы: инфузории-туфельки, дафнии, белые планарии, большой прудовик, циклопы, гидры. Объясните, можно ли этот водоём считать экосистемой. Приведите не менее 3-х доказательств.

**Задание 10.** Какие биотические факторы могут привести к увеличению численности популяции голого слизня, обитающего в лесу и питающегося преимущественно растениями?

**Задание 11.** Почему численность промысловых растительноядных рыб может резко сократиться при уничтожении в водоеме хищных рыб?

**Задание 12.** Большая часть видов птиц улетает на зиму из северных районов, несмотря на их теплокровность. Укажите не менее 3-х факторов, которые являются причиной перелётов этих животных.

## ЗАНЯТИЕ №17

### БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК

**Изучив материал данной темы, необходимо уметь:**

1. Перечислить важнейшие компоненты биосферы и знать специфику каждого из них.
2. Охарактеризовать функции живого вещества в биосфере.
3. Описать процессы, лежащие в основе биогенной миграции атомов, и построить схему биогеохимического круговорота какого-либо биогенного элемента.
4. Объяснить причину возникновения глобальных экологических проблем и предложить пути их решения.

**Для освоения этой темы необходимо знать следующие термины и понятия:**

Атмосфера

Биогенная миграция атомов

Биосфера

Биохимическая функция

Газовая функция

Гидросфера

Кислотные дожди

Концентрационная функция

Литосфера

Ноосфера

Озоновый экран

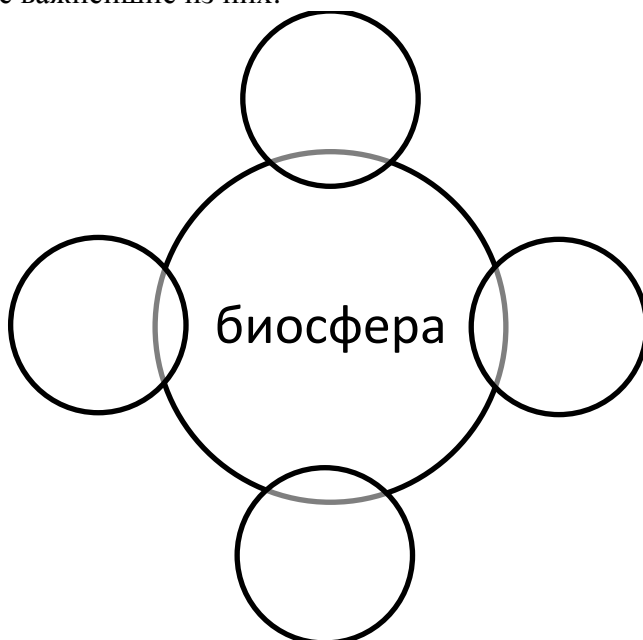
Окислительно-восстановительная функция

Парниковый эффект

Энергетическая функция

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** В структуре биосферы В.И.Вернадский выделил несколько компонентов, отметьте в схеме важнейшие из них.

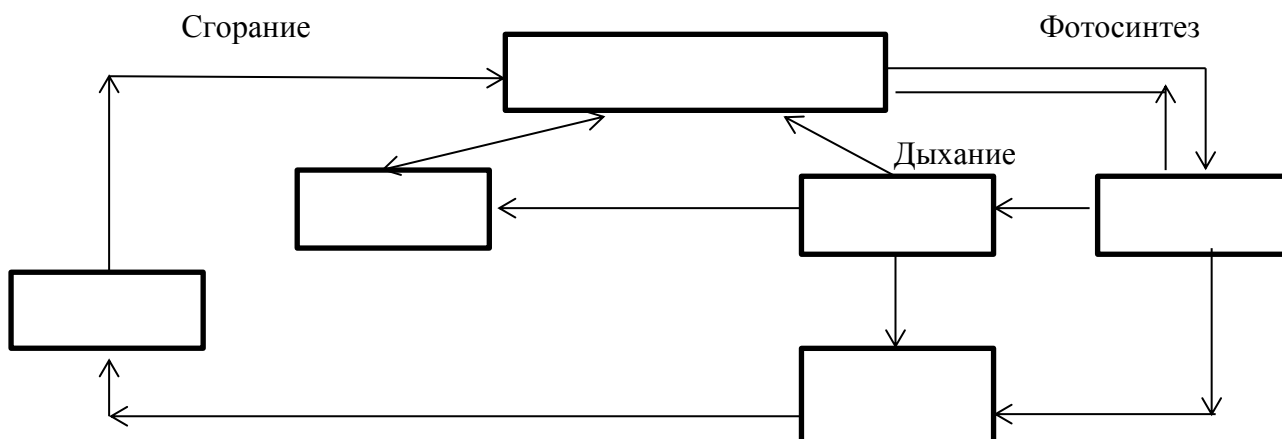


**Задание 2.** Укажите функцию живого вещества, соответствующую определению приведенному в таблице.

Функция живого вещества	Определение
	- передача энергии по пищевым цепям: от продуцентов к консументам и, далее, к редуцентам;
	- накопление и преобразование растениями энергии Солнца;
	- окисление или восстановление различных соединений, с целью получения энергии для процессов жизнедеятельности;
	- в процессе фотосинтеза поглощение углекислого газа и выделения в атмосферу кислорода;
	- преобразование бактериями-хемоавтотрофами энергии химических связей;
	- способность живых организмов накапливать различные химические элемент;
	- в процессе дыхания поглощение кислорода и выделение в атмосферу углекислого газа.

**Задание 3.** Заполните прямоугольники схемы круговорота углерода в природе следующими компонентами:

- CO<sub>2</sub> в атмосфере;
- животные;
- растения
- мел, известняк
- уголь, сырая нефть;
- горючие материалы(топливо).



**Задание 4.** Заполните таблицу.

Глобальные экологические проблемы	Причины возникновения	Пути решения проблемы
Парниковый эффект		
Кислотные дожди		
Разрушение озонового экрана Земли		
Снижение биологического разнообразия		
Загрязнение вод Мирового океана		

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ:

Вопросы	Варианты ответа	Номер ответа
1. Биосфера – открытая экосистема, так как она	1) состоит из множества разнообразных экосистем 2) оказывается под влиянием антропогенного фактора 3) включает все сферы земли 4) постоянно использует солнечную энергию	
2. К биогенным веществам биосферы относят	1) семена растений 2) споры бактерий 3) каменный уголь 4) вулканический пепел	
3. Роль бактерий-сапротрофов в круговороте веществ в биосфере состоит в	1) накоплении кислорода в атмосфере 2) преобразовании солнечной энергии в химическую 3) образовании органических веществ из неорганических 4) разрушении органических веществ до неорганических	

4. Самые существенные преобразования в биосфере вызываются	1) морскими приливами и отливами 2) погодными условиями 3) жизнедеятельностью организмов 4) сменой времён года	
5. Газовая функция живого вещества Земли связана с процессами	1) дыхания и фотосинтеза 2) роста и развития 3) минерализации и миграции атомов 4) выделения и раздражимости	
6. Функцию живого вещества, связанную с поглощением организмами из окружающей среды химических элементов и накоплением их в клетках тела, называют	1) восстановительной 2) окислительной 3) концентрационной 4) газовой	
7. Какое влияние оказала интенсивная охота древних людей на биоразнообразие планеты?	1) природные ландшафты подверглись эрозии 2) увеличилась численность хищников 3) расширились ареалы растительных животных 4) сократилось видовое разнообразие и численность копытных	
8. Непрерывный поток химических элементов из неживой природы в живую природу и обратно, осуществляемый в результате жизнедеятельности организмов, называют	1) цепями питания 2) пищевыми связями 3) биогенной миграцией атомов 4) правилом экологической пирамиды	
9. Озоновый экран возник в атмосфере Земли в результате накопления кислорода в процессе	1) жизнедеятельности растений 2) хемосинтеза 3) химических реакций в гидросфере 4) перемещения массы кислорода из космоса	
10. Ботанические сады вносят вклад в сохранение биологического разнообразия биосферы, так как в них ведется работа по	1) размножению и расселению редких растений 2) созданию новых сортов сельскохозяйственных растений 3) созданию искусственных биоценозов 4) изменению условий существования редких видов	

**Задание 2. Выберите три верных ответа.**

Какие экологические нарушения в биосфере вызваны антропогенным вмешательством?

- 1) разрушение озонового слоя атмосферы
- 2) сезонные изменения освещённости поверхности суши
- 3) падение численности китообразных

- 4) накопление тяжёлых металлов в телах организмов вблизи автострад
- 5) накопление в почве гумуса в результате листопада
- 6) накопление осадочных пород в недрах Мирового океана

Ответ:

--	--	--

**Задание 3. Выберите три верных ответа.**

К каким отрицательным последствиям приводит применение в сельском хозяйстве гербицидов – химических веществ для борьбы с сорняками? Укажите не менее трёх последствий

- 1) повышению в атмосфере вредных примесей
- 2) нарушению озонового слоя
- 3) нарушению водного режима
- 4) эрозии почв
- 5) нарушению направления воздушных потоков в атмосфере
- 6) сокращению видового разнообразия

Ответ:

--	--	--

**Задание 4. Выберите три верных ответа.**

В процессе круговорота азота в биосфере происходит

- 1) биогенная фиксация молекулярного азота бактериями
- 2) образование озонового слоя
- 3) разложение азотсодержащих соединений бактериями почвы
- 4) использование атмосферного азота в фотосинтезе
- 5) накопление связанного азота в почве при разложении органических остатков
- 6) окисление азота при фотосинтезе

Ответ:

--	--	--

**Задание 5.** Установите соответствие между природным образованием и веществом биосферы согласно классификации В.И. Вернадского.

ПРИРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ
А) известняк	1) биогенное
Б) базальт	2) косное
В) глина	
Г) нефть	
Д) каменный уголь	

А	Б	В	Г	Д

**Задание 6.** Установите соответствие между биологическим процессом и функцией живого вещества, которую он иллюстрирует.

ПРОЦЕСС	
А) накопление кремния в вегетативных органах хвощей	
Б) участие кислорода в процессе дыхания	
В) отложение кальция в скелетах животных	
Г) образование углекислого газа в энергетическом обмене глюкозы	
Д) превращение атмосферного азота в нитраты клубеньковыми бактериями	



## ФУНКЦИЯ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

- 1) концентрационная
- 2) окислительно-восстановительная

А	Б	В	Г	Д

**Задание 7** Установите последовательность возможных процессов в водоёме, вызванных попаданием в него удобрений с полей.

- 1) бурное размножение одноклеточных водорослей и цианобактерий
- 2) увеличение концентрации минеральных веществ в воде
- 3) массовая гибель рыб и других организмов
- 4) снижение содержания кислорода в воде
- 5) отмирание и гниение одноклеточных организмов

--	--	--	--	--

**Задание 8.** Установите последовательность процессов круговорота азота в биосфере, начиная с усвоения атмосферного азота.

- 1) поглощение молекулярного азота атмосферы клубеньковыми бактериями
- 2) разрушение микроорганизмами органических остатков
- 3) использование животными азотсодержащих органических веществ
- 4) использование растениями соединений азота
- 5) высвобождение свободного азота

--	--	--	--	--

**Задание 9.** В чём выражается отрицательное влияние деятельности человека на растительный мир биосферы? Приведите не менее четырёх примеров и объясните их влияние.

**Задание 10.** В природе осуществляется круговорот кислорода. Какую роль играют в этом процессе живые организмы?

**Задание 11.** К каким экологическим последствиям могут привести лесные пожары?

**Задание 12.** К каким отрицательным последствиям приводит применение в сельском хозяйстве гербицидов – химических веществ для борьбы с сорняками? Укажите не менее трёх последствий.

## ЗАНЯТИЕ №18

### Итоговый контроль по разделу «Эволюция и экология»

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### **Основная**

1. Общая биология. 10 -11 классы. Базовый уровень. Под ред. Беляева Д.К., Дымшица Г.М. 11-е изд. - М.: «Просвещение». - 2012. - 304 с.
2. Биология. Общая биология. 10 - 11 классы: учеб. для общеобр.учрежд./А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В.Пасечник. – 9 изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013.

### **Дополнительная**

1. Общая биология. Учебник 10-11 кл с углубленным изучением биологии. Под ред. В.К. Шумного, Г.М. Дымшица, А.О.Рувинского. - М.: «Просвещение». 2001.
2. Общая биология. 10-11 кл. Учебник / В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.И.Сонин. – М.: Дрофа, 2002.
3. Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / А.В.Теремов, Р.А.Петросова. – 2-е изд., испр. – М.: Мнемозина, 2012.
4. Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / А.В.Теремов, Р.А.Петросова. – 2-е изд., испр. – М.: Мнемозина, 2012.