



Федеральная служба по надзору в сфере образования  
и науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических  
измерений»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
обучающимся  
по организации самостоятельной  
подготовки к ЕГЭ 2025 года**

**БИОЛОГИЯ**

Москва, 2025

Авторы-составители: В.С. Рохлов, Р.А. Петросова, Д.А. Фёдоров

Методические рекомендации предназначены для обучающихся 11 классов, планирующих сдавать в 2025 г. ЕГЭ по биологии. Они содержат полезную информацию от разработчиков контрольных измерительных материалов ЕГЭ для организации самостоятельной подготовки к ЕГЭ по биологии. В них указаны темы, на освоение/повторение которых целесообразно обратить особое внимание.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Общие рекомендации</b> .....	3
<b>Рекомендации по организации повторения содержания тематических разделов</b> .....	8
1. Биология как наука. Живые системы и их изучение .....	8
2. Клетка как биологическая система .....	13
3. Организм как биологическая система .....	19
4. Система и многообразие органического мира.....	27
5. Организм человека и его здоровье.....	35
6. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле .....	41
7. Экосистемы и присущие им закономерности.....	48
<b>Ответы на задания</b> .....	55

## Общие рекомендации

### Дорогие друзья!

Вам предстоит сдать единый государственный экзамен (ЕГЭ) по биологии. Основная задача – получить возможность поступить в выбранный вами вуз благодаря хорошей биологической подготовке. Подготовка будет эффективной, если она будет правильно спланирована и логически выстроена. Данные рекомендации помогут вам в этом.

В экзаменационной работе по биологии проверяются знания и умения, сформированные в процессе изучения следующих разделов курса биологии: «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье» (базовый уровень), «Общая биология» (углублённый уровень).

В экзаменационной работе преобладают задания по разделу «Общая биология», поскольку в нём интегрируются и обобщаются фактические знания, полученные вами в предыдущие годы обучения предмету. Наиболее важны знания биологических теорий, биологических законов и закономерностей, в том числе: клеточная, хромосомная, эволюционная, рефлексорная теории и теория гена; законы наследственности (Менделя, Моргана, Вавилова) и изменчивости; экологические закономерности развития биосферы (например, закономерности действия экологических факторов на организм). Востребованы при выполнении заданий экзаменационной работы и конкретные биологические знания о строении и функционировании отдельных клеток, растительных и животных организмов, бактерий, вирусов и человека. Также на экзамене проверяются прикладные знания из области биотехнологии, селекции организмов, охраны природы, здорового образа жизни человека.

Приоритетной на экзамене является проверка у выпускников сформированности способов деятельности: применение понятийного аппарата курса биологии; овладение методологическими умениями; применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений, а также при решении качественных и количественных биологических задач. Овладение умениями по работе с информацией биологического содержания проверяется опосредованно – через представление её различными способами (в виде рисунков, схем, таблиц, графиков, диаграмм).

Каждый вариант КИМ ЕГЭ 2025 г. состоит из двух частей и содержит 28 заданий, различающихся по форме и уровню сложности.

Часть 1 содержит 21 задание: 6 – с множественным выбором ответов из предложенного списка; 3 – на поиск ответа по изображению на рисунке; 4 – на установление соответствия элементов двух-трёх множеств; 3 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; 2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике; 2 – на дополнение недостающей информации в таблице; 1 – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме. Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом. В этих заданиях ответ формулируется и записывается экзаменуемым самостоятельно в развёрнутой форме. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки. Задания этой части группируются в зависимости от проверяемых видов учебной деятельности (например, применять знания в практической деятельности или решать генетические задачи) и в соответствии с тематической принадлежностью (например, задания по разделу «Биология животных» или «Общая биология»).

Экзаменационная работа состоит из семи содержательных разделов, представленных в кодификаторе.

В разделе 1 «Биология как наука. Живые системы и их изучение» контролируются знания о достижениях современной биологии, методах научного познания, об уровнях организации живой природы.

В разделе 2 «Клетка как биологическая система» содержатся задания, проверяющие знания о строении, жизнедеятельности и многообразии клеток, а также умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, распознавать и сравнивать клетки разных организмов и процессы, протекающие в них.

В разделе 3 «Организм как биологическая система» контролируются знания о закономерностях наследственности и изменчивости, об онтогенезе и воспроизведении организмов, о селекции организмов и биотехнологии, а также выявляется умение применять данные знания при решении задач по генетике.

В разделе 4 «Система и многообразие органического мира» проверяются знания о многообразии, строении, жизнедеятельности и размножении организмов различных царств живой природы и вирусов, а также умения сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определённому систематическому таксону.

В разделе 5 «Организм человека и его здоровье» задания направлены на проверку системы знаний о строении и жизнедеятельности организма человека, его поведении, приспособлении к окружающей среде и вопросах гигиены.

В раздел 6 «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле» включены задания, направленные на контроль знаний о виде, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира, о взаимосвязи движущих сил и результатов эволюции, а также умения объяснять основные ароморфозы и идиоадаптации в эволюции растительного мира и животного мира.

В разделе 7 «Экосистемы и присущие им закономерности» содержатся задания, направленные на проверку знаний об экологических закономерностях и круговороте веществ в биосфере, а также умений устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем.

Задания в экзаменационной работе распределены по уровню сложности. В часть 1 включены задания двух уровней сложности: 14 заданий базового уровня и 7 заданий повышенного. В часть 2 включено 1 задание повышенного уровня и 6 заданий высокого уровня сложности. Распределение в экзаменационной работе заданий по уровню сложности можно найти в спецификации контрольных измерительных материалов.

На выполнение экзаменационной работы ЕГЭ по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 мин.). Следует помнить, что важно оставить некоторое время для проверки своих ответов, записанных в распечатке экзаменационного варианта и/или черновике, а затем проверки правильности переноса ответов в бланки ответов №1 и №2. Напоминаем, что записи на черновике или в распечатке экзаменационного варианта не подлежат проверке и оцениванию экспертами.

Максимальное количество баллов за выполнение всех заданий экзаменационной работы – 57.

### ***Что помешало многим участникам экзамена в 2024 году набрать максимальные баллы?***

К типичным затруднениям участников экзамена следует отнести:

- невнимательное прочтение инструкций к заданиям и указаний к их выполнению;
- неумение выделить главное в тексте задания, особенно это касается заданий части 2, включающих объёмный контекст биологического содержания. При решении таких заданий текст следует прочитать несколько раз, при необходимости графически выделить главное и только после этого переходить к ответам на вопросы;
- слабая сформированность умений «читать» рисунки, схемы, графики, таблицы

и извлекать из них необходимую биологическую информацию;

- слабая сформированность умений проводить анализ исходных данных, формулировать выводы, делать обобщения, пояснять свою точку зрения;
- неумение определять причинно-следственные связи между процессами, одновременно протекающими в живых системах разных уровней.

К основным содержательным затруднениям следует отнести следующее (табл. 1).

Таблица 1

Тематические разделы	Недостаточно освоенные участниками ЕГЭ 2024 г. темы/умения
Раздел 1 «Биология как наука. Живые системы и их изучение»	Научные методы, особенно частнонаучные. Признаки живых систем
Раздел 2 «Клетка как биологическая система»	Химический состав клетки. Сравнение фаз фотосинтеза. Умения применять знания о свойствах и функциях химических компонентов клетки для объяснения результатов биологического эксперимента, решать цитологические задачи на полиндромы
Раздел 3 «Организм как биологическая система»	Умение решать генетические задачи на сцепленное наследование в заданиях линии 28. Описание процессов гаметогенеза
Раздел 4 «Система и многообразие органического мира»	Строение растительных и животных тканей. Органы растений. Многообразие растений и особенности их строения и жизнедеятельности
Раздел 5 «Организм человека и его здоровье»	Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма и анализаторы, строение и функции, роль в организме
Раздел 6 «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле»	Описание географического видообразования и научные взгляды Ж.-Б. Ламарка. Видообразование и макроэволюция

Опираясь на результаты экзамена прошлых лет, советуем тщательно прорабатывать содержание, которое традиционно вызывает затруднения у многих выпускников.

Для самостоятельной подготовки следует использовать учебники 6–11 классов, допущенные к использованию Министерством просвещения Российской Федерации. Особое внимание следует обратить на раздел «Общая биология» (10, 11 классы). Рекомендуем пользоваться учебниками углублённого уровня.

Советуем вам составить собственную «дорожную карту» подготовки к экзамену. Для входной диагностики уровня вашей подготовки прорешайте демонстрационный или любой тренировочный вариант ЕГЭ по биологии 2025 г. и проверьте свои ответы. Отмечайте задания и темы, которые вызвали затруднения. Самоподготовка будет эффективнее, если вы составите таблицу, фрагмент которой представлен ниже (таблица 2)<sup>1</sup>. Изучите её структуру и продолжите заполнение. Фиксация сроков и планирование прохождения помогут вести учёт изученного и грамотно распределять время на прохождение всего курса биологии.

Для большей уверенности в своих знаниях можно выполнить задания из открытого банка ФИПИ, приведённые в каждом тематическом разделе Навигатора самостоятельной подготовки к ЕГЭ (<https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege#bi>).

<sup>1</sup> Фрагмент таблицы составлен на основании раздела 2 «Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по биологии» кодификатора ЕГЭ 2025 г.

Таблица 2

Проверяемые элементы содержания	Пройдено/ изучено	Необходимо изучить/повторить (сроки)
<b>1. Биология как наука. Живые системы и их изучение</b>		
1.1. Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы		
1.2. <...>		
<b>2. Клетка как биологическая система</b>		
2.1. Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток		
2.2. <...>		
<b>3. Организм как биологическая система</b>		
3.1. Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз		
3.2. <...>		
<b>4. Система и многообразие органического мира</b>		
4.1. Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов		
4.2. <...>		
<b>5. Организм человека и его здоровье</b>		
5.1. Органы и системы органов человека. Гуморальная регуляция и эндокринная система человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы		
5.2. <...>		

<b>6. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле</b>		
6.1. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор). Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира		
6.2. <...>		
<b>7. Экосистемы и присущие им закономерности</b>		
7.1. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный		
7.2. <...>		

## Рекомендации по организации повторения содержания тематических разделов

### 1. Биология как наука. Живые системы и их изучение

Содержание данного раздела проверяется в следующих линиях заданий ЕГЭ 2025 г.: 1, 2, 21, 23 (представлены обязательно); 26, 27 (возможно).

#### *Краткое содержание теоретического материала*

#### Биологические науки

Знакомство с предметным содержанием раздела следует начать по ссылке: <[https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR\\_biologia\\_ege\\_2024.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_biologia_ege_2024.pdf)>.

Приведём дополнительные сведения по разделу.

#### Биология – комплексная наука



#### Смежные с биологией науки



#### Методы биологии

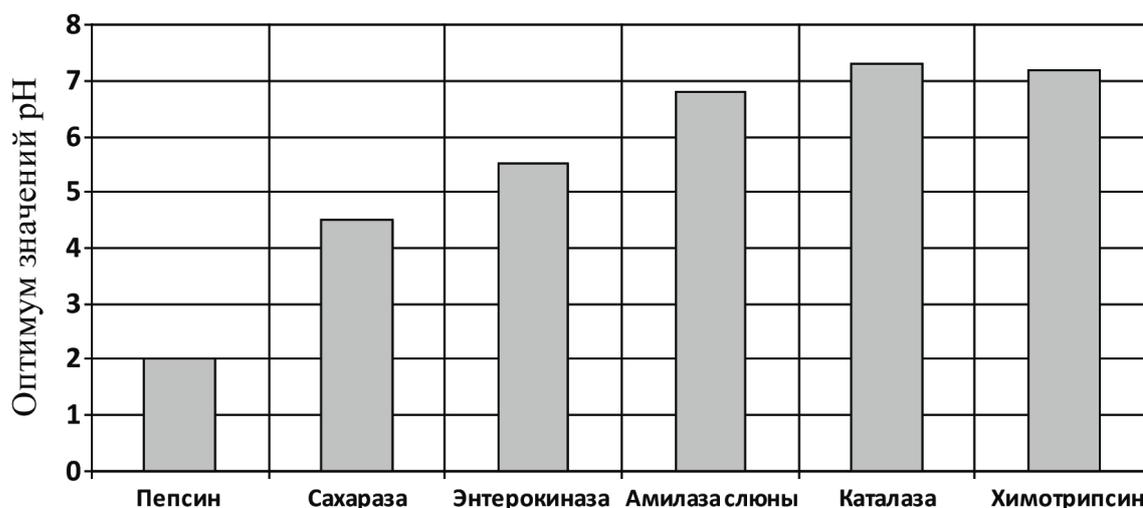
### Практические задания для самостоятельного выполнения

1. Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Размножение	Увеличение количества растений картофеля за счёт клубней
?	Появление рогов у взрослого самца оленя

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Проанализируйте диаграмму «Оптимумы значений pH для некоторых ферментов».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Оптимумы значений pH для амилазы слюны и химотрипсина лежат в области нейтральных значений (6,8–7,2).
- 2) На диаграмме представлены ферменты, оптимум которых лежит в области нейтральных значений pH (6,8–7,2) и ниже.
- 3) В нейтральной среде (pH = 6,8–7,2) наибольшей активностью обладает сахараза.
- 4) Пепсин активен в сильнокислой среде, а химотрипсин – в сильнощелочной.
- 5) Наибольшей ферментативной активностью обладает каталаза.

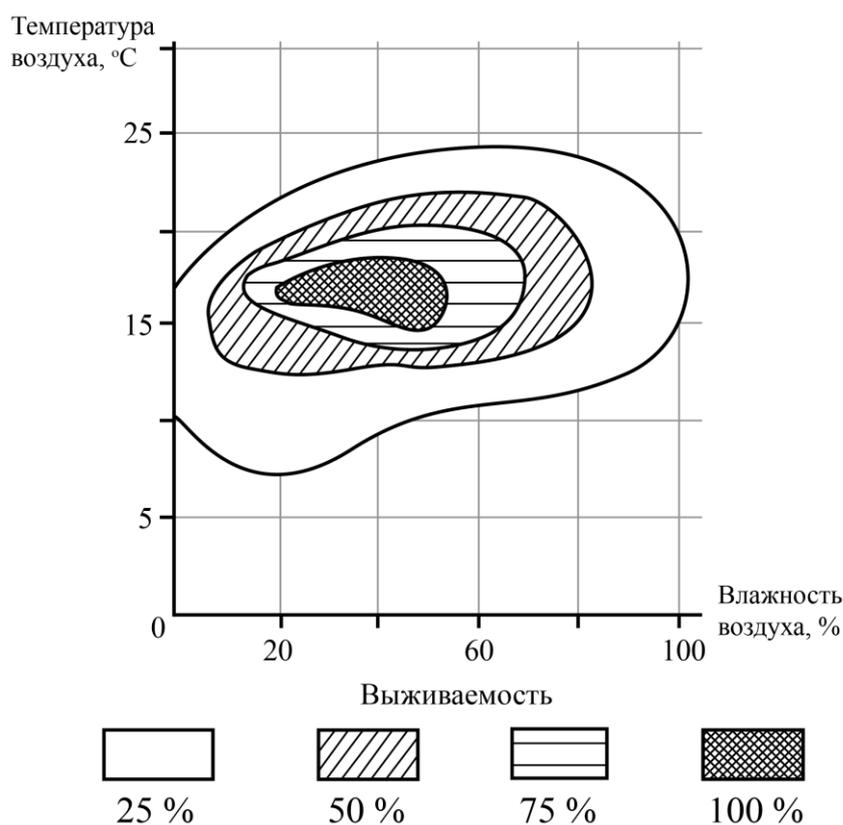
Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Характеристика
Раздражимость	Реакция на изменение внешней и внутренней сред
?	Совокупность реакций расщепления и синтеза органических веществ в организме

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Проанализируйте график «Выживаемость соснового коконопряда в зависимости от совокупного влияния относительной влажности и температуры воздуха».

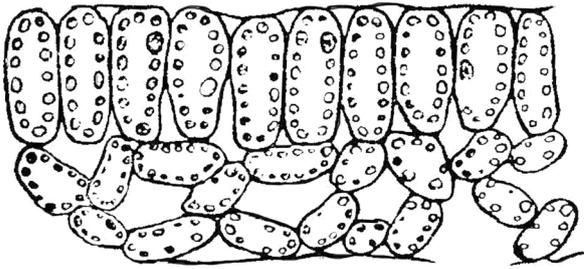


Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) При температуре 10 °С и влажности 30 % вероятность выживаемости соснового коконопряда – 25 %.
- 2) Сосновый коконопряда способен выживать при любых значениях влажности и температуры.
- 3) При температурных значениях от 8 °С до 23 °С выживаемость соснового коконопряда меняется в зависимости от влажности воздуха.
- 4) При влажности воздуха выше 60 % выживают почти все коконопряды.
- 5) Наиболее благоприятные для соснового коконопряда условия отмечаются при влажности 60 % и температуре 10 °С.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Иллюстрация метода
Близнецовый метод	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">УСЛОВИЯ СРЕДЫ</div>  ↓  ФЕНОТИП →   ↑  ГЕНОТИП </div>
?	

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Проанализируйте таблицу «Некоторые характеристики листовых пластинок цветковых растений».

Вид растения	Площадь поверхности листа, см <sup>2</sup>	Количество устьиц на 1 см <sup>2</sup>	
		Верхняя сторона листа	Нижняя сторона листа
Капуста	—*	14 100	22 600
Кукуруза	600–1350	5200	6800
Подсолнечник	38	175	325
Пшеница	13–15	3300	1400
Фасоль	49	4000	28 100
Яблоня	18	0	29 400
Картофель	—	5100	16 100
Овёс	12–15	2500	2300

\* (–) обозначает отсутствие данных.

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) У капусты, фасоли и яблони количество устьиц на нижней поверхности листа больше, чем на верхней.
- 2) Размер листа и количество устьиц влияют на интенсивность фотосинтеза.
- 3) Площадь листовой пластинки и количество устьиц на 1 см<sup>2</sup> не коррелируют.
- 4) Количество устьиц на листе зависит от условий обитания растения.
- 5) Пшеница и овёс обитают в сходных условиях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

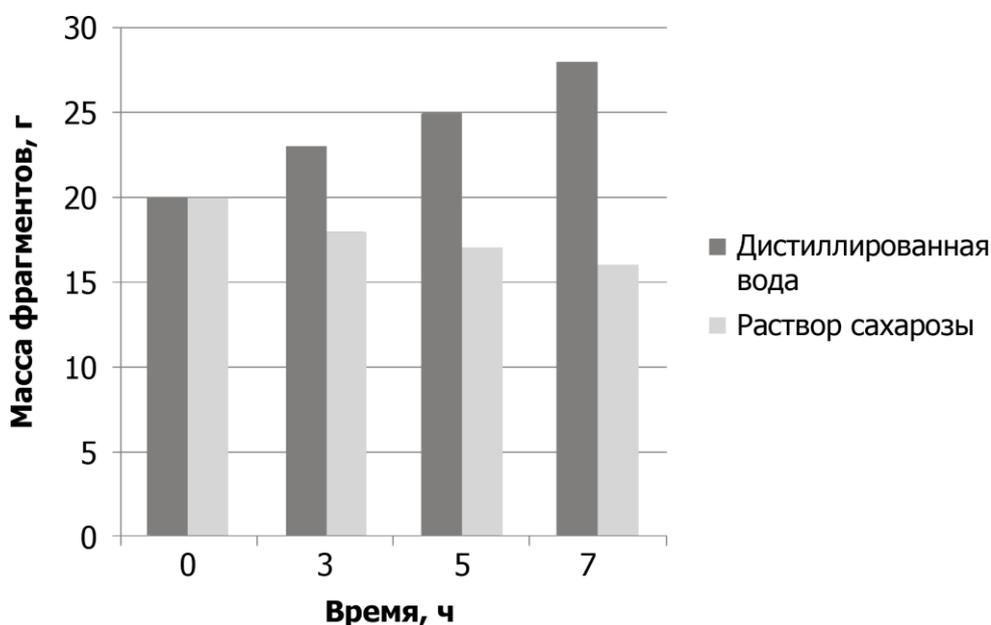
7. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Метод	Применение метода
Биохимический	Анализ содержания химических соединений в клетках различных организмов
?	Разделение органоидов клетки по массе

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 8 и 9.**

8. Экспериментатор вырезал из одной анатомической зоны клубня картофеля одинаковые фрагменты массой 20 г. Кусочки он поместил в пробирки. Одну пробирку он заполнил дистиллированной водой, а другую – 10%-ным раствором сахарозы. Через 3, 5 и 7 ч исследователь взвешивал фрагменты клубня. Результаты приведены на диаграмме.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля\*? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

\* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

9. Как изменится масса фрагментов, если через 7 ч кусочки, находящиеся в дистиллированной воде, поместить на 2 ч в раствор сахарозы, а фрагменты из раствора сахарозы погрузить в дистиллированную воду? Ответ поясните. Почему гипертонический раствор сахарозы используют для консервации ягод и фруктов?

## 2. Клетка как биологическая система

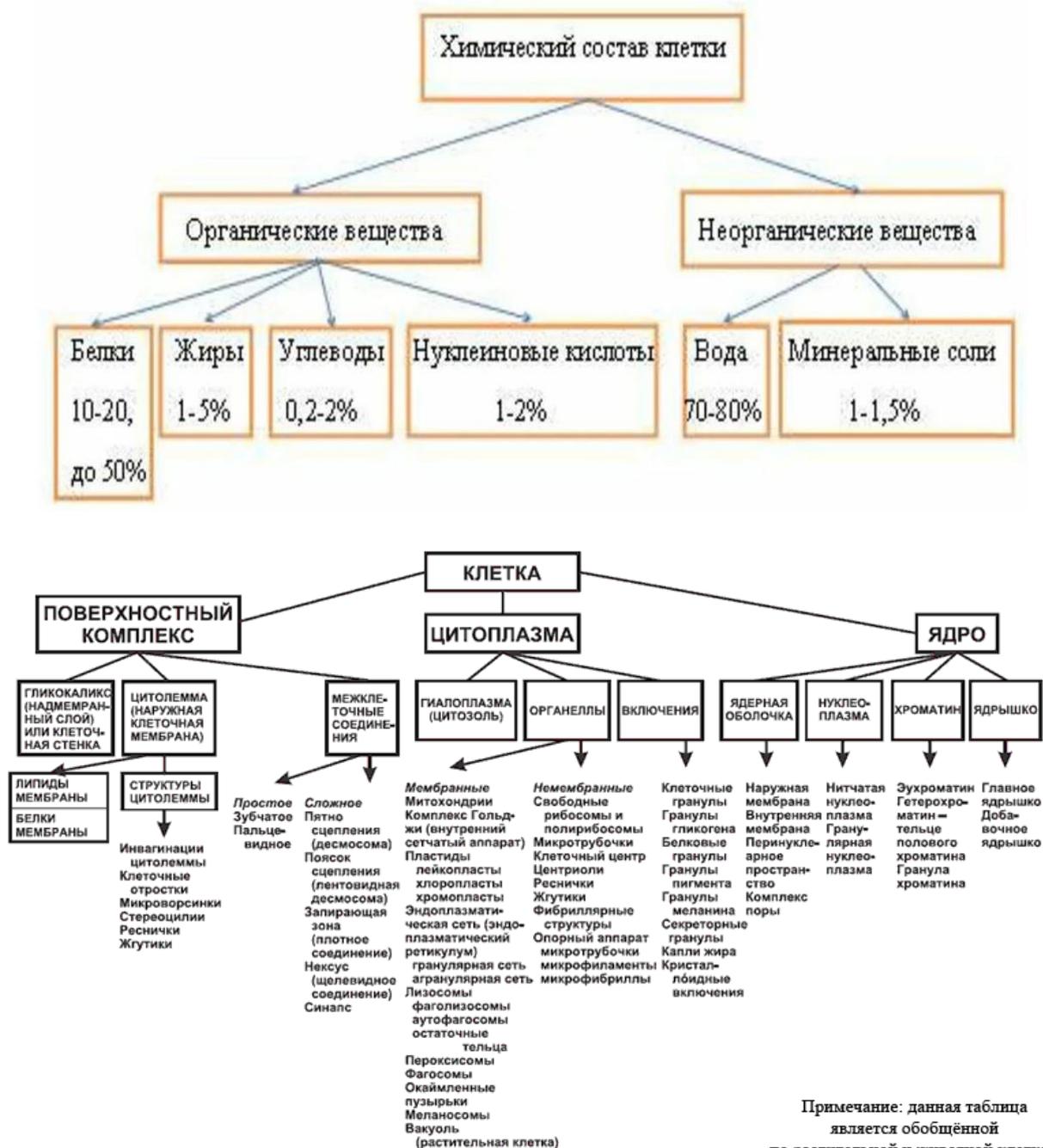
Содержание данного раздела может проверяться в следующих линиях заданий ЕГЭ 2025 г.: 3, 5–8, 20, 23, 27.

### Краткое содержание теоретического материала

Знакомство с предметным содержанием раздела следует начать: [https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR\\_biologia\\_ege\\_2024.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_biologia_ege_2024.pdf).

Приведём дополнительные сведения по разделу.

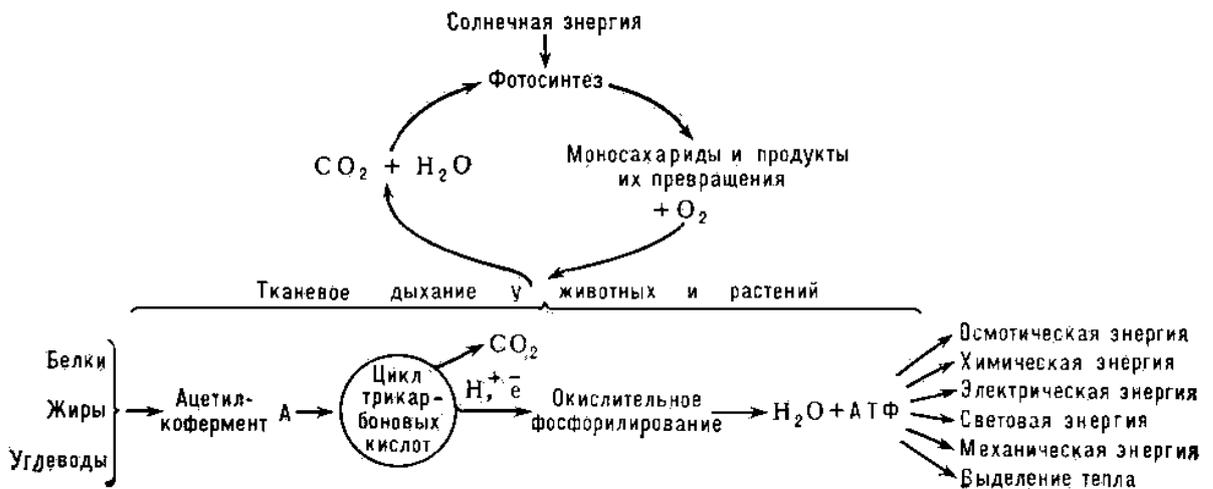
### Состав клетки



Примечание: данная таблица является обобщённой по растительной и животной клеткам

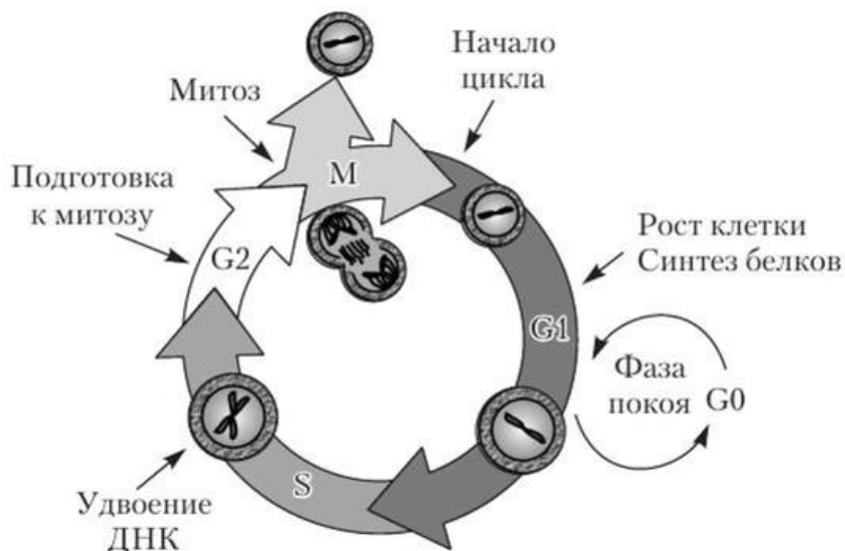


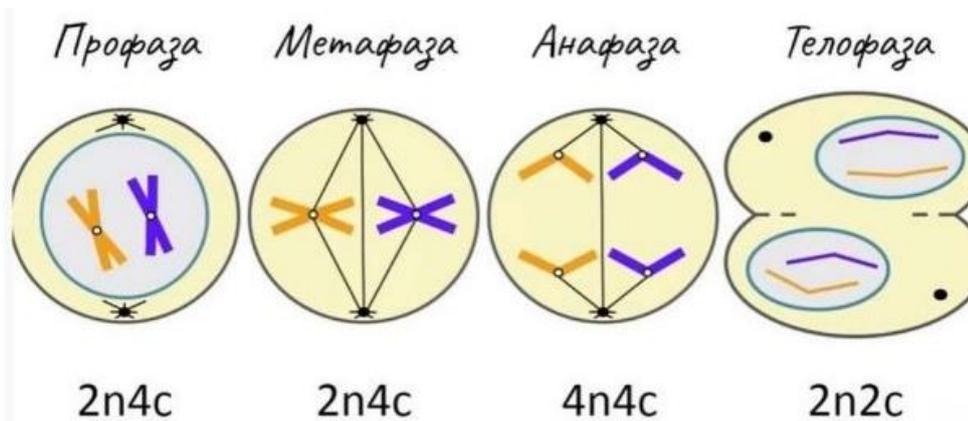
Обобщённая структура строения эукариотической клетки



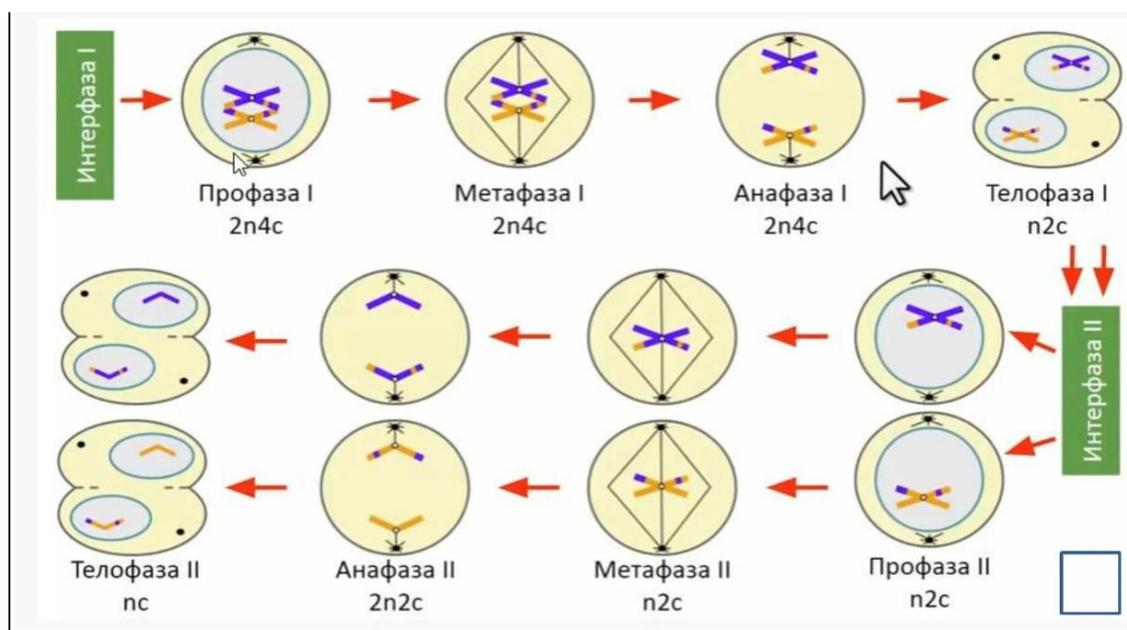
Связь фотосинтеза и клеточного дыхания

### Клеточный цикл





Митоз и его фазы



Мейоз и его фазы

**Практические задания для самостоятельного выполнения**

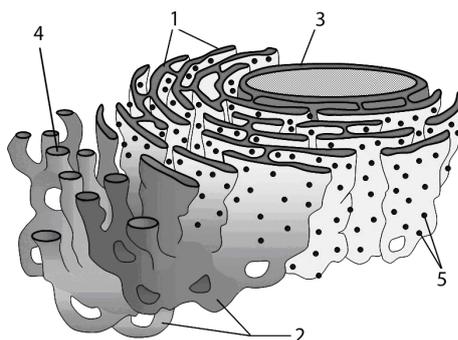
1. На матричной цепи некоторой молекулы ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 19%. Определите долю нуклеотидов с урацилом на цепи молекулы тРНК, которая была синтезирована с данной цепи молекулы ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

2. В результате мейоза клеток гороха посевного образовались клетки, содержащие по 7 хромосом. Сколько хромосом содержит клетка зародыша гороха посевного? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Рассмотрите рисунок и выполните задания 3 и 4.**



3. Каким номером на рисунке обозначена двумембранная структура клетки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**СТРУКТУРЫ**

- |  |      |
|--|------|
| А) отвечает за синтез липидов и углеводов      | 1) 1 |
| Б) содержит поры                               | 2) 2 |
| В) отвечает за синтез белков                   | 3) 3 |
| Г) не имеет непосредственного контакта с ядром |      |
| Д) начинает транспорт белков                   |      |
| Е) отделяет содержимое ядра от цитоплазмы      |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

5. В эксперименте исследователь поместил кусочек печени крысы в дистиллированную воду. Как при этом изменились объём клеток печени и концентрация в них минеральных солей через некоторое время после начала эксперимента?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объём клеток печени	Концентрация солей в клетках печени

Ответ: 

--	--	--

6. На матричной цепи некоторой молекулы ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 21 %. Определите долю нуклеотидов с урацилом на цепи молекулы иРНК, которая была синтезирована с данной ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7. На заростке папоротника щитовника мужского в результате митоза образовался сперматозоид с 82 хромосомами. Определите количество хромосом в клетке заростка. В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик можно использовать для описания молекул РНК в эукариотической клетке?

- 1) содержит промоторы генов
- 2) переносит аминокислоты к месту синтеза белка
- 3) в комплексе с белками образует субъединицы рибосомы
- 4) состоит из мономеров, соединённых пептидными связями
- 5) переносит информацию к месту синтеза белка
- 6) содержит дезоксирибозу

Ответ:

--	--	--

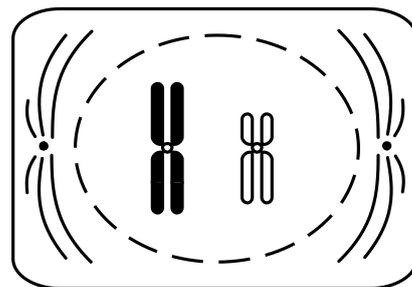
9. Установите последовательность расположения структур в направлении от периферии к центру клетки. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) билипидный слой цитоплазматической мембраны
- 2) кристы
- 3) гиалоплазма
- 4) рибосомы 70S
- 5) гликокаликс
- 6) наружная мембрана митохондрий

Ответ:

--	--	--	--	--	--

10. Назовите тип и фазу деления исходной диплоидной клетки, изображённой на схеме. Ответ обоснуйте. Какое биологическое значение имеет этот тип деления клетки? Укажите два значения.



Ответ: \_\_\_\_\_.

11. В начале кодирующей части генов инфузорий рода *Euplotes* встречаются стоп-кодоны. Однако в начале гена рибосома при встрече с таким стоп-кодоном в иРНК сдвигает рамку считывания на один нуклеотид в сторону 3' конца и продолжает синтез полипептида. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена инфузории имеет следующую последовательность (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦТТГАТГЦАТТААЦЦЦГАЦТТЦА-3'  
3'-ГААЦТАЦГТААТТГГГЦТГААГТ-5'

Определите нуклеотидную последовательность информационной РНК и образующийся на ней фрагмент полипептида. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательности нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

#### Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	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

### 3. Организм как биологическая система

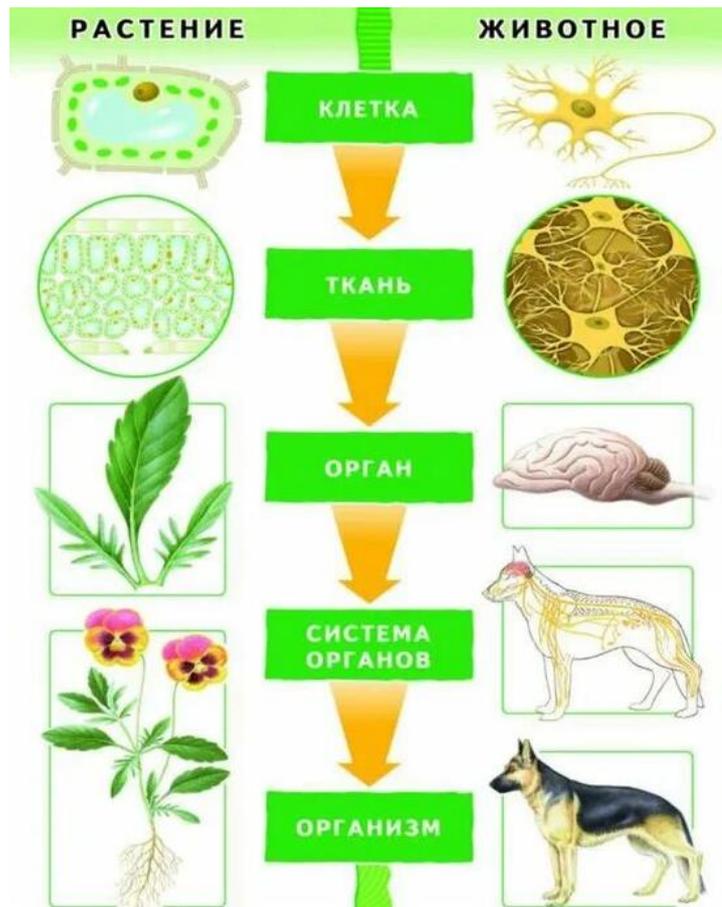
Содержание данного раздела проверяется в следующих линиях заданий ЕГЭ 2025 г.: 4, 28 (представлены обязательно); 5–8, 20, 27 (возможно).

#### *Краткое содержание теоретического материала*

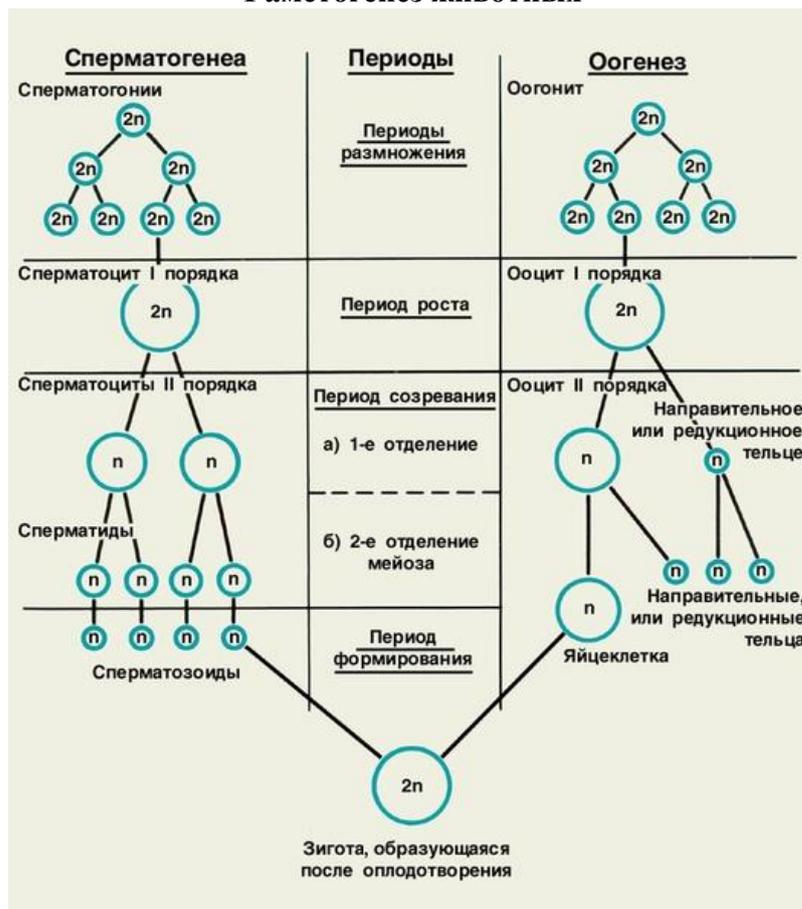
Знакомство с предметным содержанием раздела следует начать по ссылке: <[https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR\\_biologia\\_ege\\_2024.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_biologia_ege_2024.pdf)>.

Приведём дополнительные сведения по разделу.

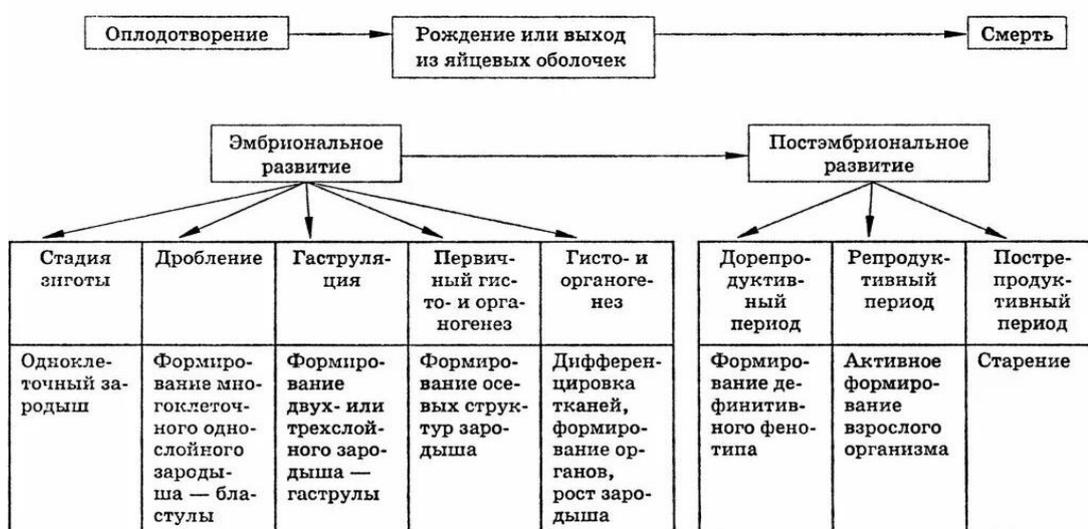
#### Организм – единое целое



## Гаметогенез животных



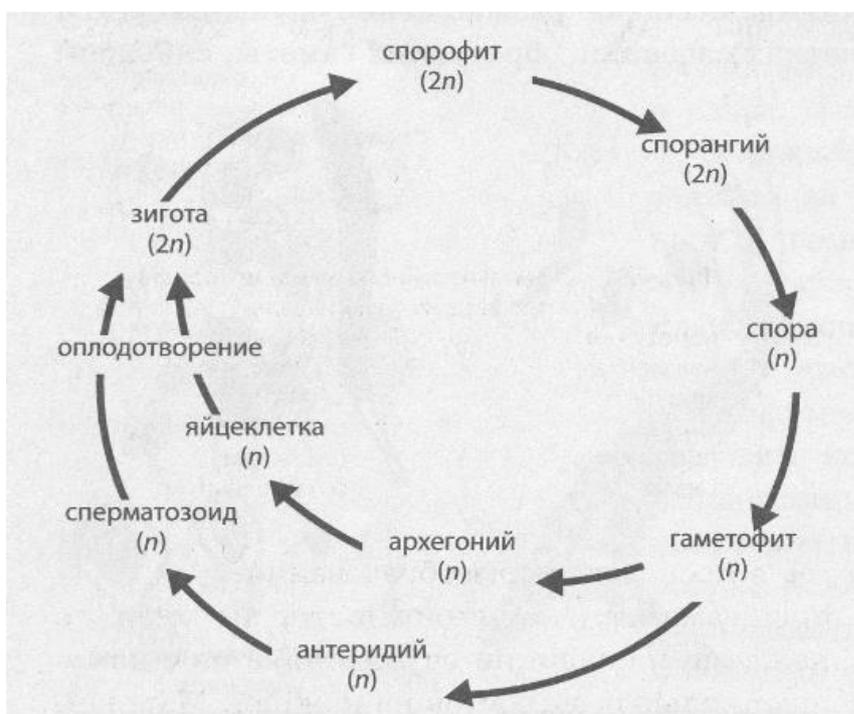
## Онтогенез у животных организмов



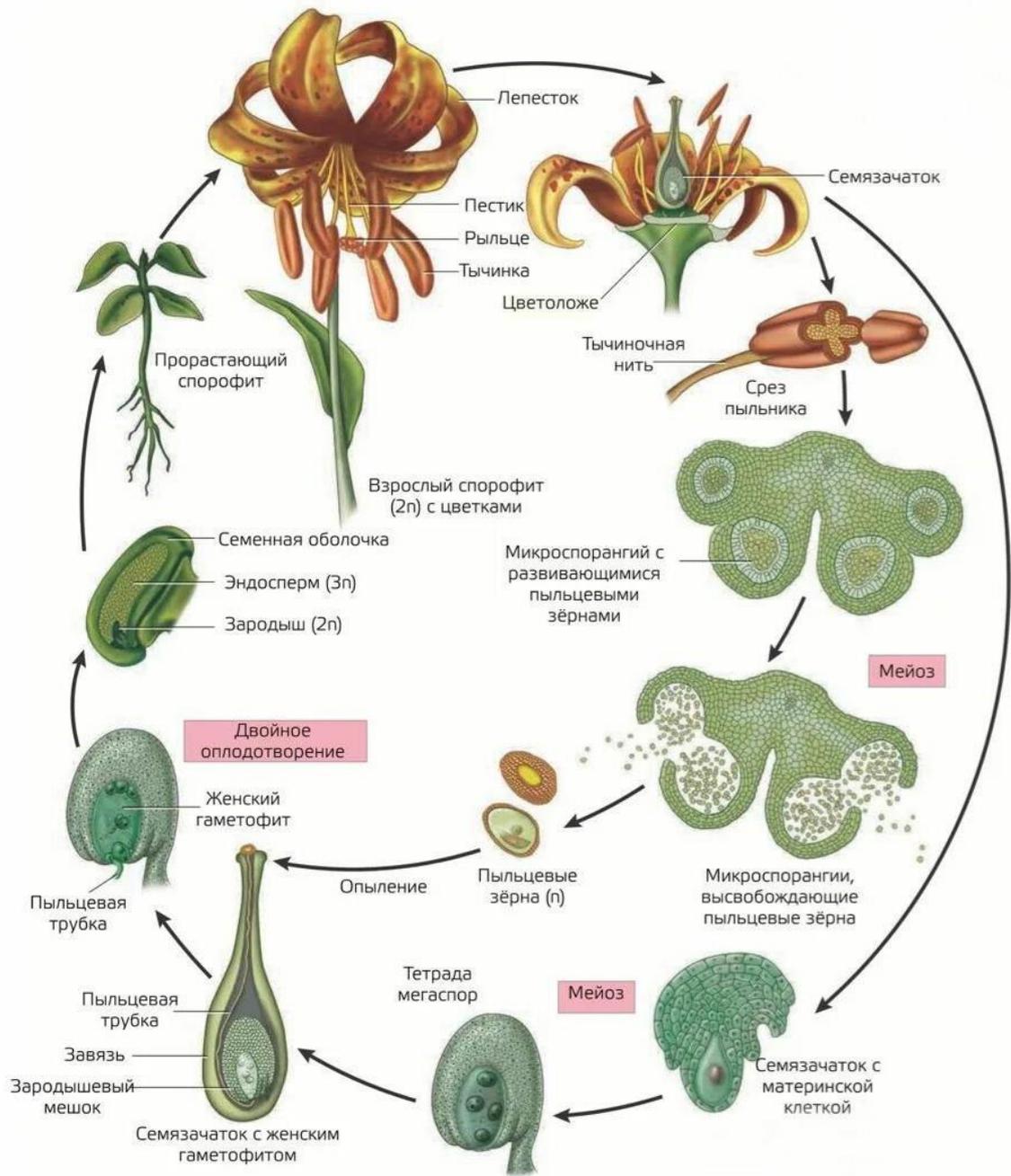
### Типы постэмбрионального развития у животных

Стадия \ Организмы	Прямокрылые	Чешуекрылые	Земноводные	Птицы	Человек
Зигота	+	+	+	+	+
Личинка	+	+		-	-
Куколка	-	+		-	-
Взрослая особь					
Тип развития	непрямое	непрямое	непрямое	прямое	прямое

### Онтогенез у растений

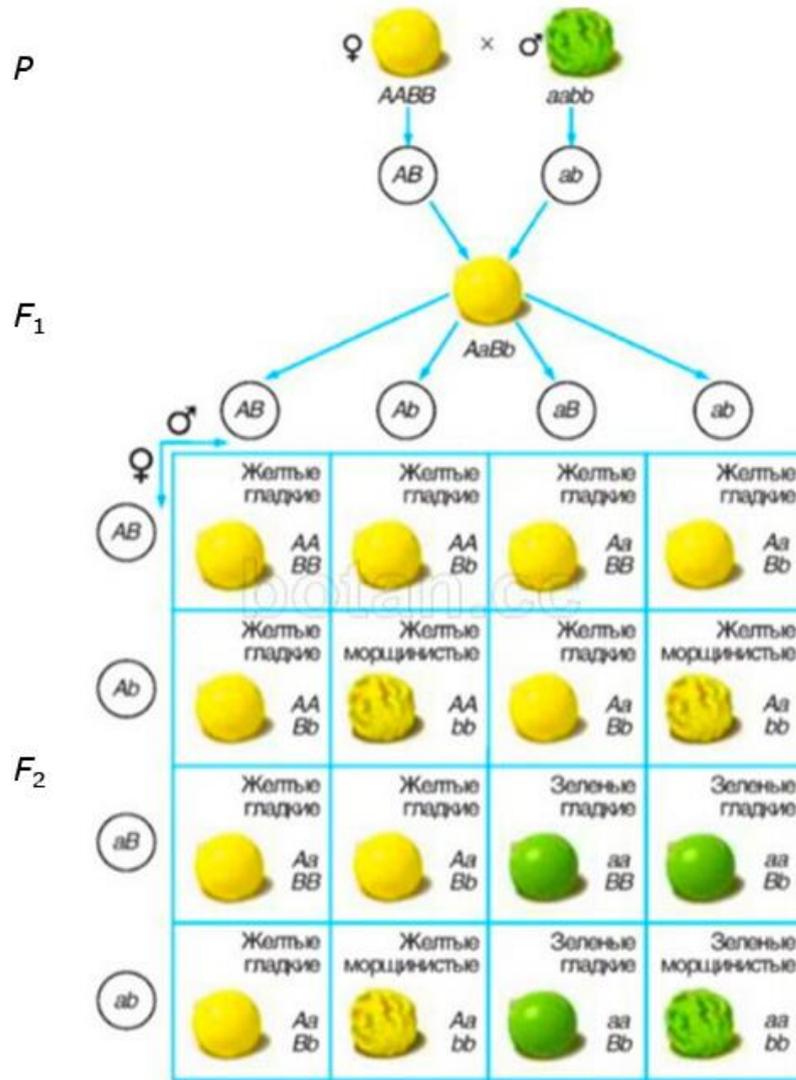


## ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЦВЕТКОВЫХ (MAGNOLIOPHYTES)

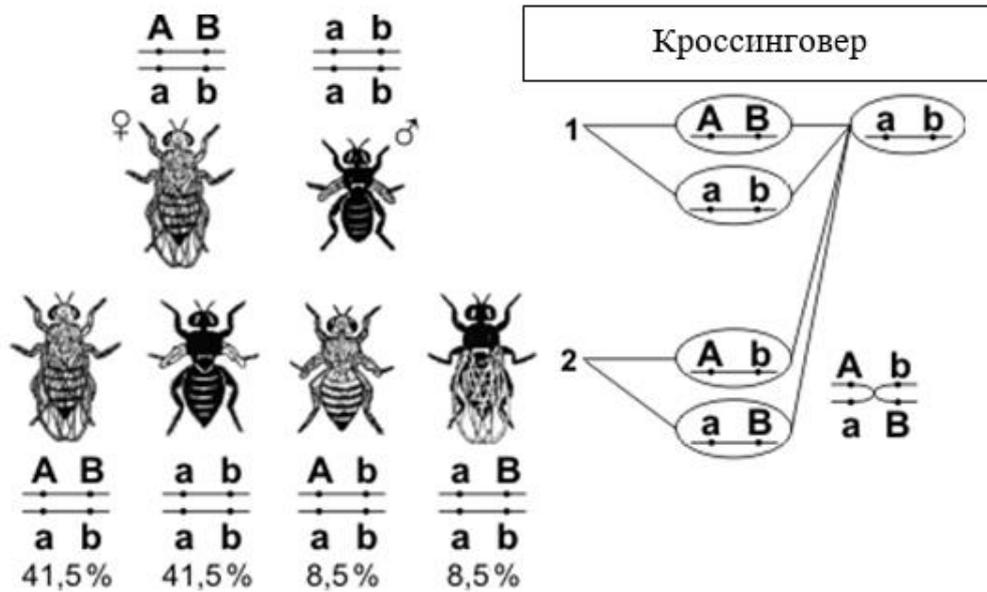


**Жизненный цикл высших споровых растений**

Жизненный цикл семенных растений  
Наследственность. Законы наследования



Третий закон Г. Менделя



Закон Т. Моргана



Изменчивость и ее виды

**Практические задания для самостоятельного выполнения**

1. Какова вероятность (в %) рождения потомства с рецессивным признаком в моногибридном анализирующем скрещивании высокорослого гетерозиготного растения гороха? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

2. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик используются для описания доминантного аутосомного аллеля?

- 1) проявляется только при полном доминировании
- 2) имеется в генотипе гетерозигот
- 3) наследуется сцепленно с полом
- 4) проявляется в фенотипе гибридов
- 5) подавляет рецессивный аллель
- 6) проявляется только у гомозигот

Ответ: 

--	--	--

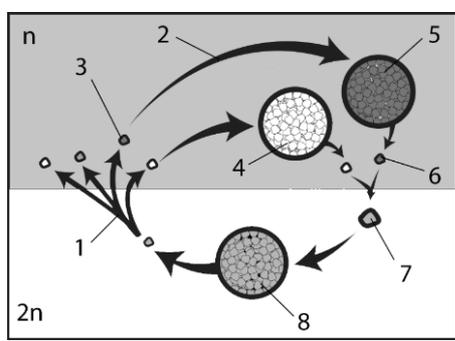
3. Установите последовательность процессов инфицирования клетки-мишени ретровирусом (например, ВИЧ или вирусом гепатита С). Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) проникновение генетического материала вируса в клетку
- 2) обратная транскрипция в клетке по РНК-матрице вируса
- 3) встраивание ДНК вируса в хромосому клетки-мишени
- 4) связывание белков вируса с поверхностными белками клетки
- 5) сборка вирусных частиц
- 6) синтез вирусных белков

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

*Рассмотрите схему и выполните задания 4 и 5.*



4. Каким номером на схеме обозначен взрослый диплоидный организм?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Установите соответствие между характеристиками и типами деления клеток, обозначенными на схеме цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИПЫ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТОК
А) Получаются клоны материнской клетки.	1) 1
Б) Образуются генетически различные клетки.	2) 2
В) Образуются споры.	
Г) Хромосомный набор при делении не меняется.	
Д) Деление протекает в два этапа.	
Е) При делении происходит обмен участками хромосом.	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6. Определите вероятность (в %) получения потомков с промежуточным проявлением признака в моногибридном скрещивании между собой гетерозиготных растений львиного зева с розовой окраской лепестков венчика при неполном доминировании признака. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик используются для описания генных мутаций?

- 1) замена одного триплета другим
- 2) изменение последовательности нуклеотидов ДНК
- 3) удвоение генов в участке хромосомы
- 4) перенос генов на негомологичную хромосому
- 5) кратное увеличение количества хромосом в клетке
- 6) выпадение нуклеотида в молекуле ДНК

Ответ: 

--	--	--

8. Установите последовательность этапов клонирования животного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование бластулы вне организма
- 2) выделение клетки молочной железы с нужной ДНК
- 3) внедрение ядра с нужной ДНК в безъядерную яйцеклетку
- 4) имплантация эмбриона суррогатной матери
- 5) дробление яйцеклетки с нужной ДНК

Ответ: 

--	--	--	--	--

9. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Аллель гена избыточного роста волос на средних фалангах пальцев кистей наследуется голландрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с пигментной ксеродермой и отсутствием избыточного роста волос вышла замуж за мужчину без пигментной ксеродермы и с избыточным ростом волос на средних фалангах пальцев кистей, гомозиготная мать которого страдала пигментной ксеродермой. Родившаяся в этом браке дочь без указанных аномалий вышла замуж за мужчину

с пигментной ксеродермой и с отсутствием избыточного роста волос на средних фалангах пальцев кистей. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с двумя названными аномалиями? Ответ поясните.

10. У женщин между аллелями генов отсутствия потовых желёз и красно-зелёного дальтонизма происходит кроссинговер. Женщина, не имеющая таких заболеваний, у дигомозиготной матери которой был дальтонизм, а у отца – отсутствие потовых желёз, вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний. В этой семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

#### 4. Система и многообразие органического мира

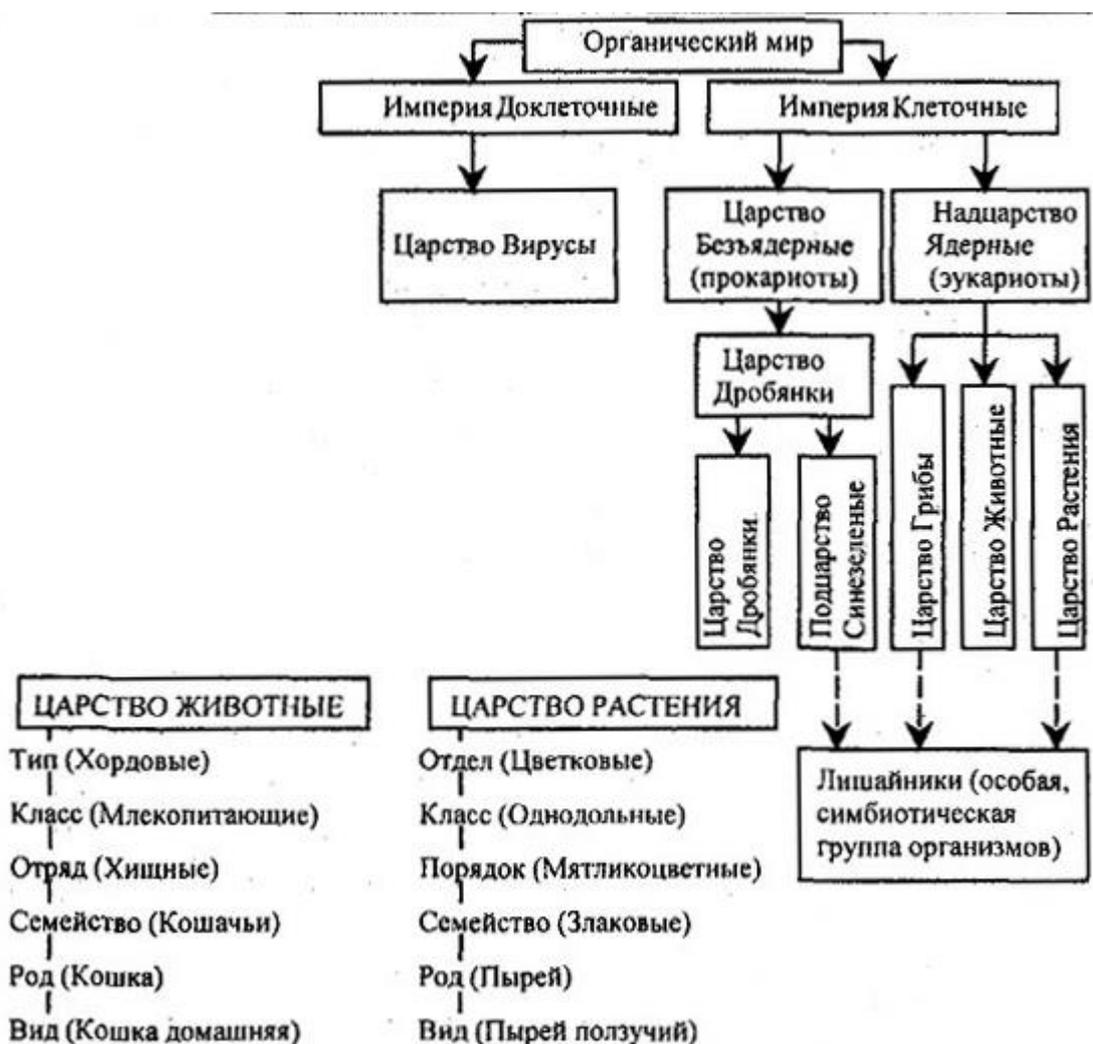
Содержание данного раздела проверяется в следующих линиях заданий ЕГЭ 2025 г.: 9–12 (представлены обязательно); 2, 20, 24, 25 (возможно).

##### *Краткое содержание теоретического материала*

Знакомство с предметным содержанием раздела следует начать по ссылке: [https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR\\_biologia\\_ege\\_2024.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_biologia_ege_2024.pdf).

Приведём дополнительные сведения по разделу.

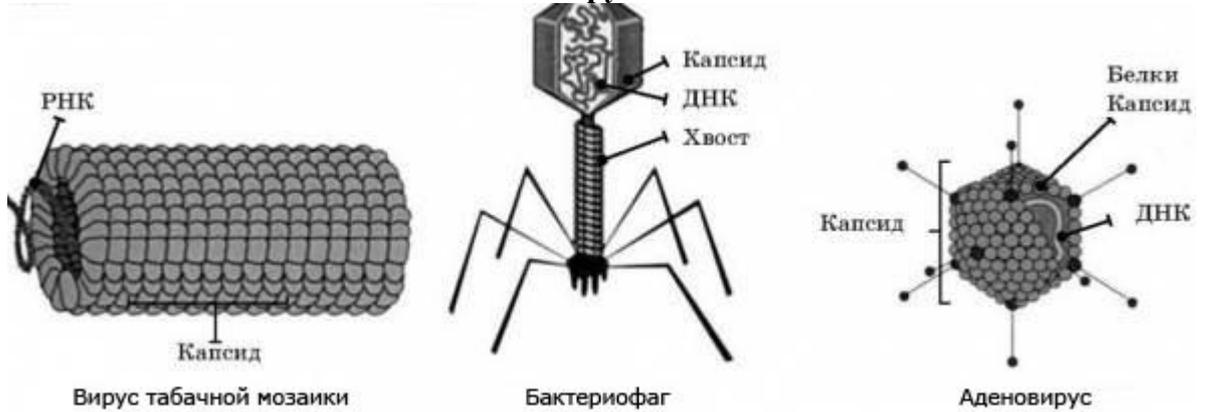
##### Классификация органического мира



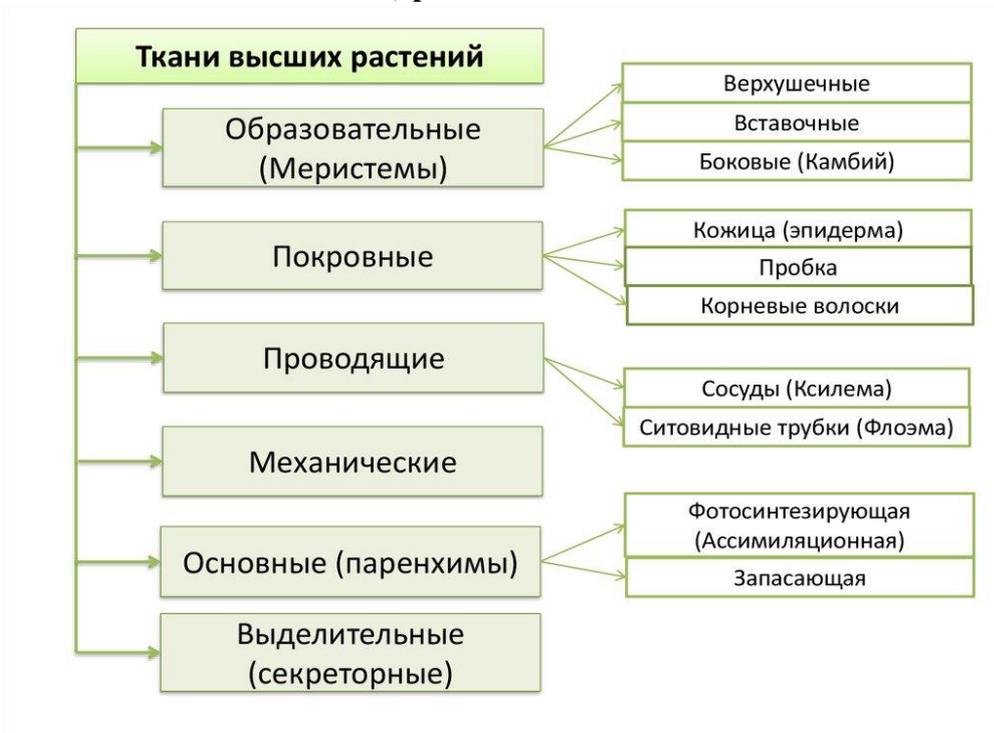
## Царство Грибы



## Вирусы



## Царство Растения



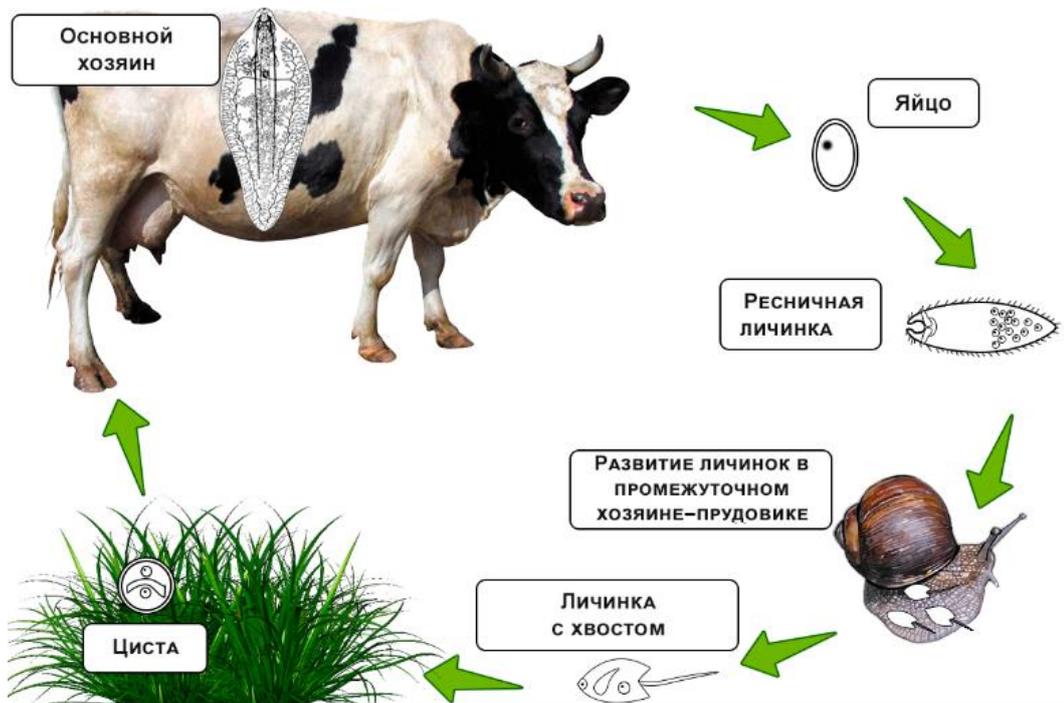
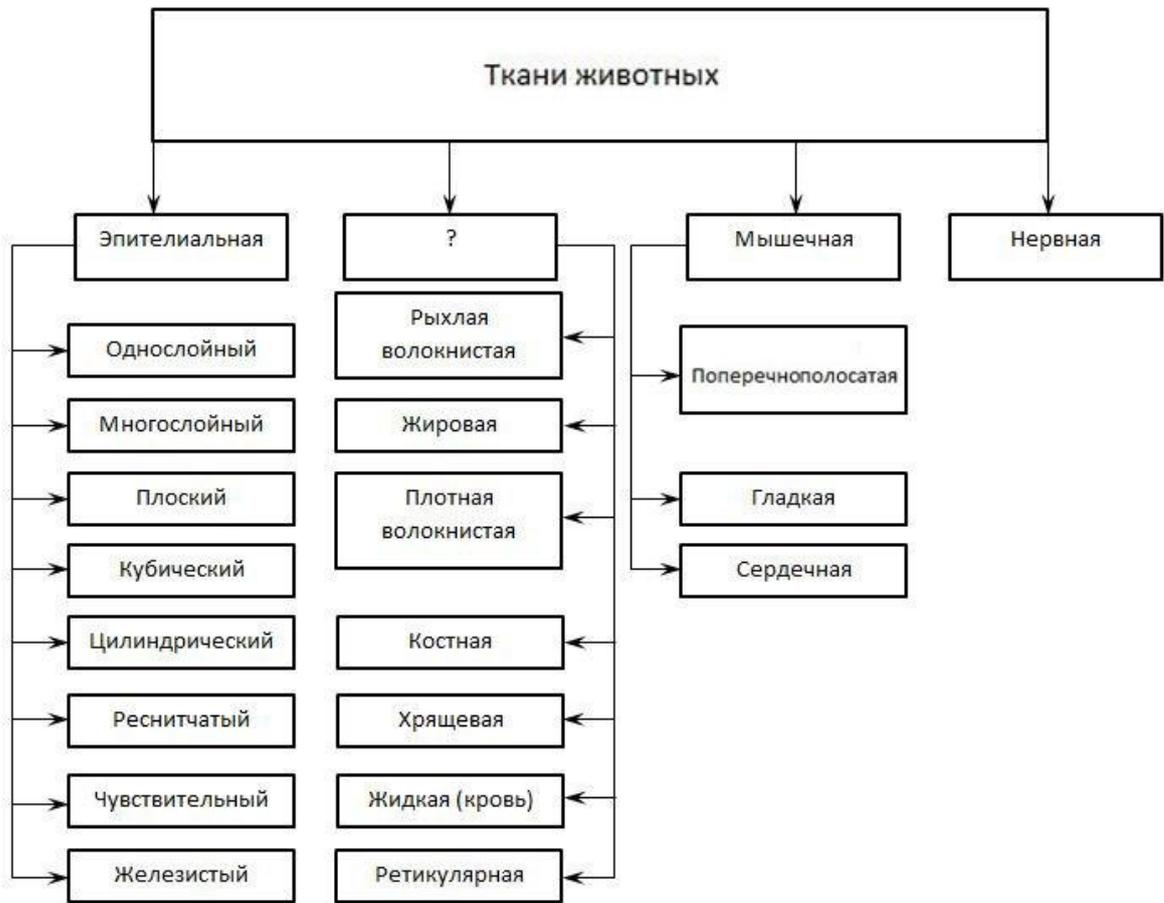
## Органы цветкового растения



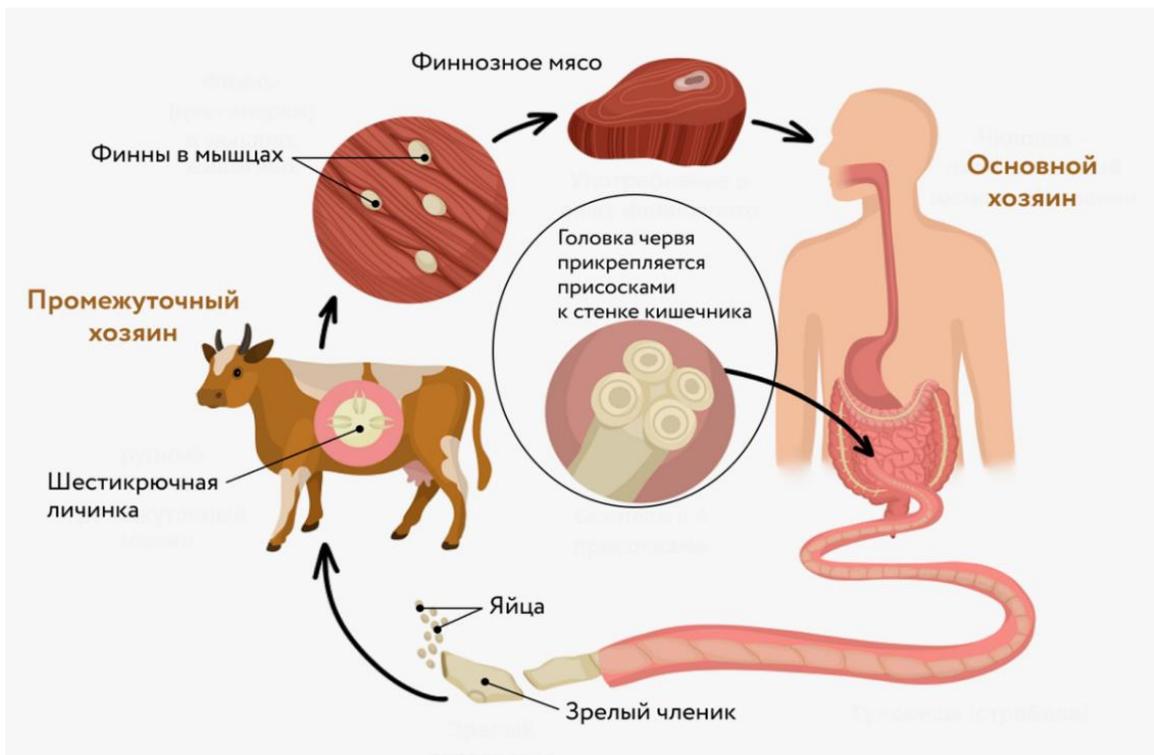
## Вегетативное размножение



**Царство Животные**  
**Подцарство Многоклеточные животные**



Цикл развития печёночного сосальщика



Цикл развития бычьего цепня

**Практические задания для самостоятельного выполнения**

1. Экспериментатор проводил подсчёт количества придаточных корней и столонов до и после окучивания растений картофеля. Как изменится количество придаточных корней и столонов после окучивания?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

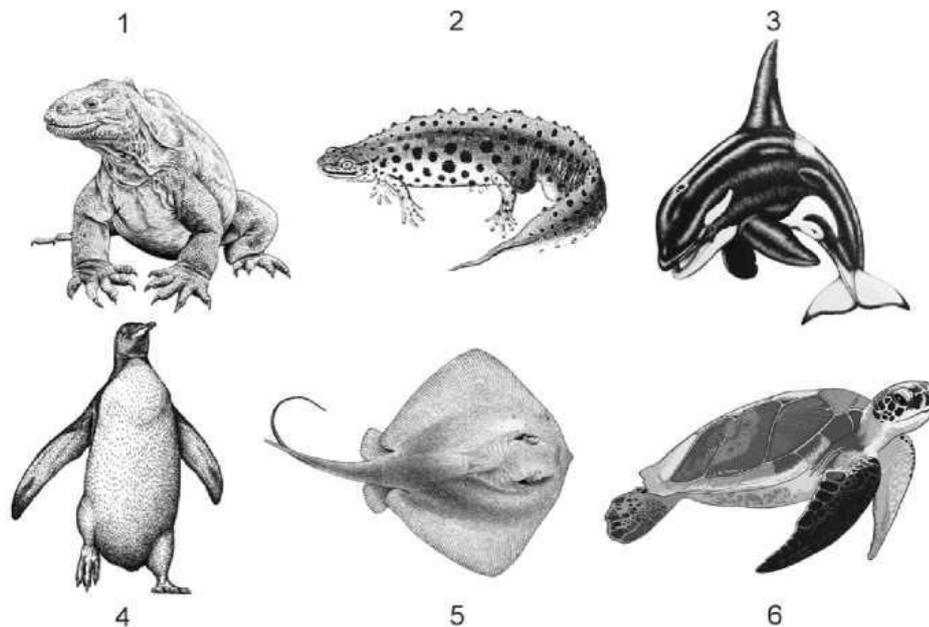
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество придаточных корней	Количество столонов

Ответ:

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 2 и 3.**



2. На рисунке под каким номером изображён организм, вскармливающий детёнышей молоком?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ОРГАНИЗМЫ**

- |  |    |   |
|--|----|---|
| А) сбрасывание рогового покрова во время линьки    | 1) | 1 |
| Б) наличие извилин в коре больших полушарий        | 2) | 2 |
| В) постоянная температура тела                     | 3) | 3 |
| Г) один шейный позвонок                            |    |   |
| Д) трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке |    |   |
| Е) развитие из яиц с кожистой оболочкой            |    |   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

4. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Для растения, изображённого на рисунке, характерно



- 1) размножение с помощью семян
- 2) наличие вегетативных органов
- 3) развитие заростка из споры
- 4) двойное оплодотворение
- 5) преобладание в жизненном цикле спорофита
- 6) наличие ризоидов у спорофита

Ответ: \_\_\_\_\_.

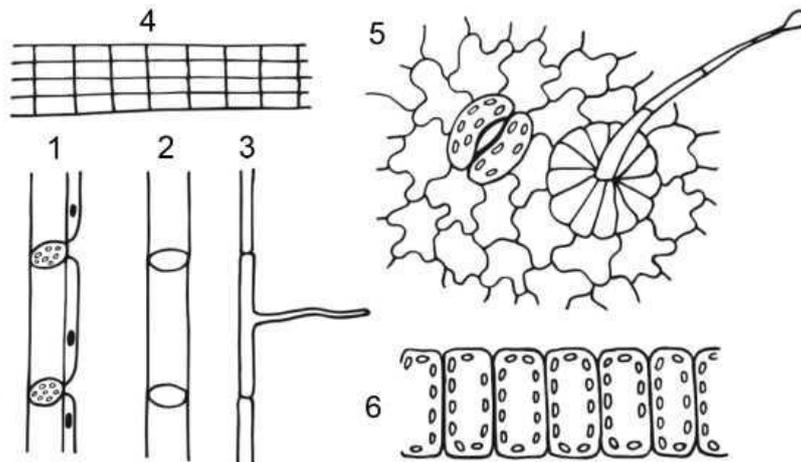
5. Установите последовательность систематических групп, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Кипарисовые
- 2) Эукариоты
- 3) Секвойя вечнозелёная
- 4) Голосеменные
- 5) Растения
- 6) Секвойя

Ответ:

--	--	--	--	--	--

*Рассмотрите рисунки и выполните задания 6 и 7.*



6. На рисунке под каким номером изображена ткань с устьицами?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Установите соответствие между характеристиками и элементами растительных тканей, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЭЛЕМЕНТЫ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <p>А) покрывает зону молодого корня</p> <p>Б) всасывает воду из почвы за счёт большой площади поверхности</p> <p>В) является проводящим элементом древесины</p> <p>Г) откладывается камбием в направлении сердцевины стебля</p> <p>Д) осуществляет транспорт веществ от листьев</p> <p>Е) входит в состав луба</p> | <p>1) 1</p> <p>2) 2</p> <p>3) 3</p> |
|--|-------------------------------------|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

8. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для представителей типа Моллюски?

- 1) трубчатая нервная система
- 2) наличие мантии
- 3) мягкое несегментированное тело
- 4) органы выделения – мальпигиевы сосуды
- 5) незамкнутая кровеносная система
- 6) трахейное дыхание

Ответ:

--	--	--

9. Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Веретенница колхидская
- 2) Хордовые
- 3) Пресмыкающиеся
- 4) Веретенница
- 5) Ящерицы
- 6) Позвоночные

Ответ:

--	--	--	--	--

10. Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза совы? Ответ поясните.

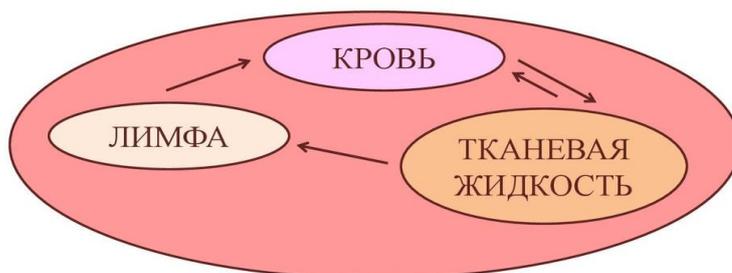
## 5. Организм человека и его здоровье

Содержание данного раздела проверяется в следующих линиях заданий КИМ 2025 г.: 13–16 (представлены обязательно); 1, 20, 23, 24, 26 (возможно).

### *Краткое содержание теоретического материала*

Знакомство с предметным содержанием раздела следует начать по ссылке: [https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR\\_biologia\\_ege\\_2024.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_biologia_ege_2024.pdf).

Приведём дополнительные сведения по разделу.



Взаимосвязь жидкостей в организме человека



Иммунная защита организма человека

## Физиология вегетативной нервной системы

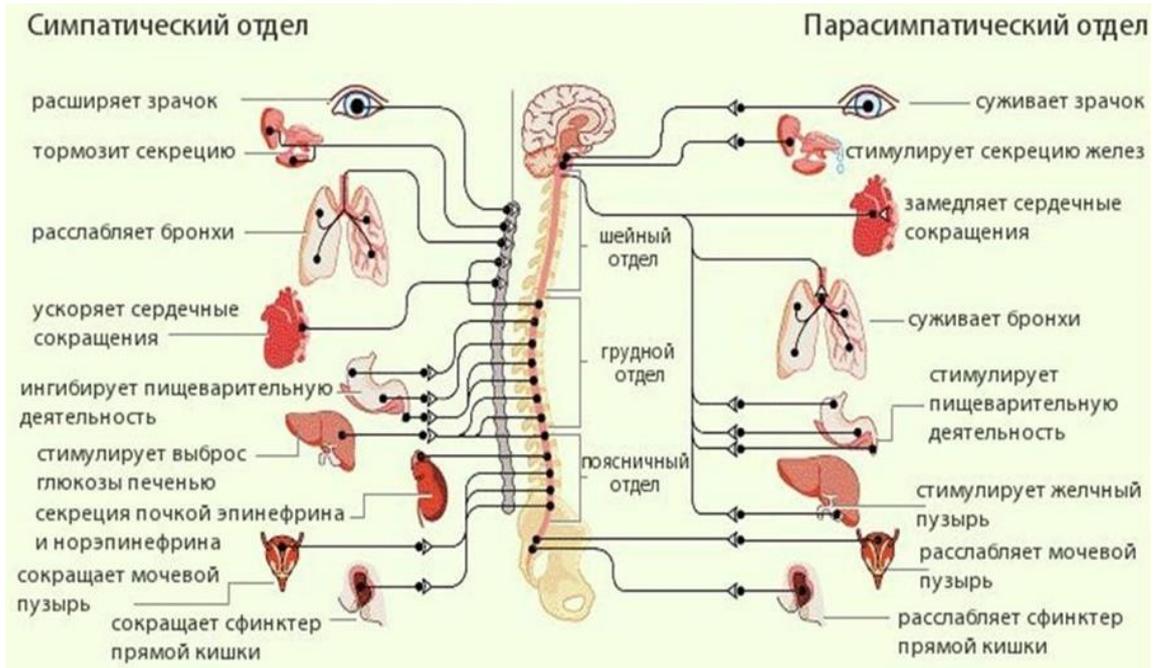
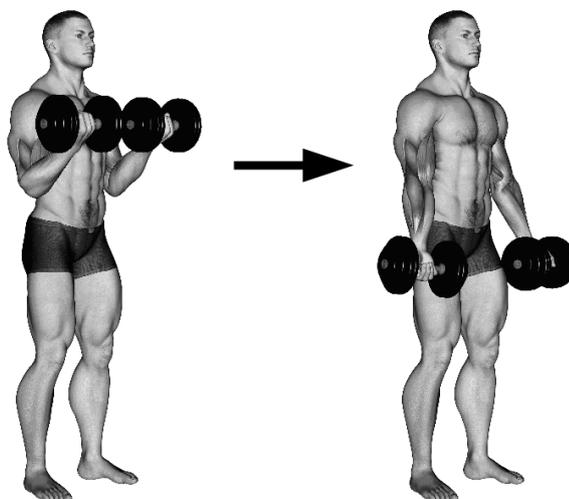


Схема обмена веществ у человека



### Практические задания для самостоятельного выполнения

1. В эксперименте исследователь определял состояние мышц верхней конечности при упражнении с гантелями. Как изменились длины двуглавой (бицепс) и трёхглавой (трицепс) мышц при разгибании рук в сравнении с первоначальным положением?



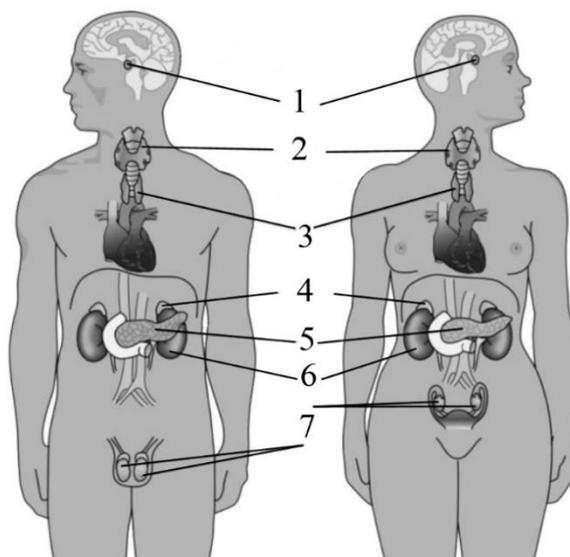
Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина двуглавой мышцы (бицепс)	Длина трёхглавой мышцы (трицепс)

**Рассмотрите рисунок и выполните задания 2 и 3.**



2. Каким номером на рисунке обозначена почка человека?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Установите соответствие между характеристиками и железами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА**

- |   |      |
|---|------|
| А) вырабатывает йодсодержащий гормон        | 1) 1 |
| Б) выделяет в кровь гормон роста            | 2) 2 |
| В) регулирует уровень обмена веществ        |      |
| Г) при нарушении работы вызывает микседему  |      |
| Д) высвобождает вазопрессин                 |      |
| Е) входит в гипоталамо-гипофизарную систему |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

4. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие функции в организме человека выполняет средний мозг?

- 1) контролирует тонус мышц
- 2) обеспечивает взаимодействие нервной и эндокринной систем
- 3) регулирует температуру тела
- 4) координирует работу тонкого кишечника
- 5) участвует в ориентировочных рефлексах на свет
- 6) выполняет проводниковую функцию

Ответ: 

--	--	--

5. Установите последовательность процессов, обеспечивающих вдох человека, начиная с процесса, происходящего в центральной нервной системе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) понижение давления воздуха в альвеолах
- 2) проведение импульсов к рабочим органам
- 3) увеличение объёма грудной полости
- 4) возбуждение центра вдоха
- 5) сокращение межрёберных мышц и диафрагмы
- 6) поступление воздуха в альвеолы

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

6. В эксперименте исследователь определял важнейшие физические параметры крови, движущейся по сосудам большого круга кровообращения у человека. Как изменились давление крови и её линейная скорость при движении от капилляров скелетных мышц до правого предсердия?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление крови	Линейная скорость крови

7. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из указанных веществ являются гормонами человека?

- 1) лизоцим
- 2) трипсин
- 3) пепсин
- 4) инсулин
- 5) тироксин
- 6) адреналин

Ответ:

--	--	--

8. Установите последовательность процессов при осуществлении дыхания в организме человека, начиная с возбуждения центра вдоха. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) увеличение объёма грудной полости
- 2) расслабление диафрагмы и опускание грудной клетки
- 3) уменьшение объёма грудной полости
- 4) расширение лёгких и поступление в них воздуха
- 5) выталкивание воздуха наружу
- 6) сокращение наружных межрёберных мышц и диафрагмы

Ответ:

--	--	--	--	--	--

9. Концентрация белка миоглобина в скелетных мышцах у китообразных в 7–10 раз превышает значения у наземных млекопитающих, например быков. Объясните наблюдаемое различие, исходя из функции миоглобина. За счёт уменьшения кровоснабжения скелетных мышц снижается общее потребление кислорода китообразными при погружении. Как при этом изменяется частота сердечных сокращений? Укажите два значения более развитой подкожной жировой клетчатки у китов по сравнению с наземными млекопитающими.

10. К какому заболеванию у человека приведёт хроническое увеличение концентрации гормонов щитовидной железы? Почему при этой патологии усиливается потоотделение?

## 6. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле

Содержание данного раздела проверяется в следующих линиях заданий ЕГЭ 2025 г.: 17 (представлено обязательно); 18–20, 24, 26 (возможно).

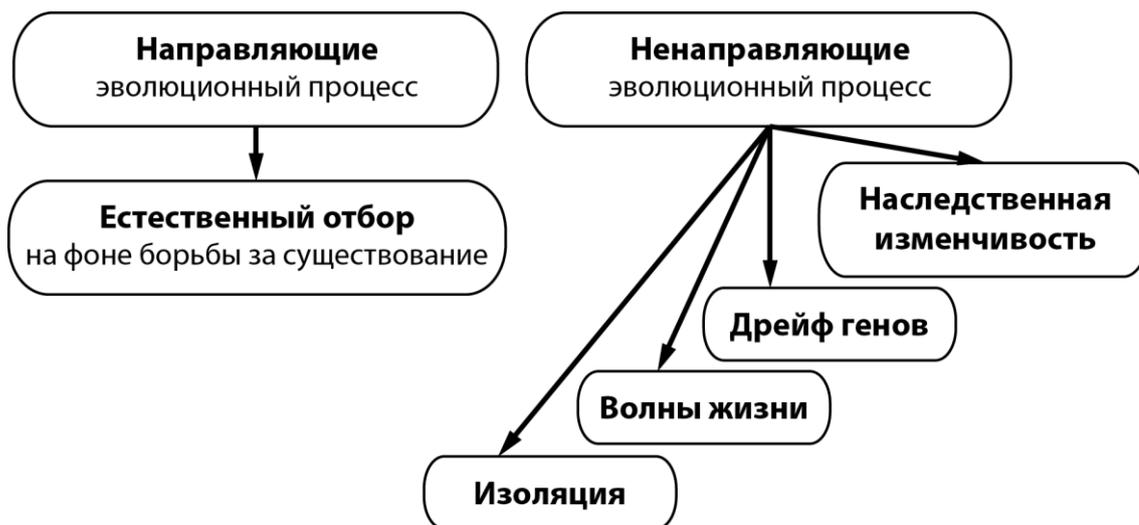
### Краткое содержание теоретического материала

Знакомство с предметным содержанием раздела следует начать по ссылке: [https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR\\_biologia\\_ege\\_2024.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_biologia_ege_2024.pdf).

Приведём дополнительные сведения по разделу.



Логическая структура эволюционной теории Ч. Дарвина



Эволюционные факторы



Механизм возникновения адаптаций



Схема видообразования



***Практические задания для самостоятельного выполнения***

1. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны характеристики биологического регресса. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) В процессе эволюции вид может приобретать множественные адаптации, которые позволяют ему завоевывать новые экологические ниши и расширять свой ареал. (2) За последнее столетие существенно выросла численность у видов животных, чья жизнедеятельность связана с человеком, например у рыжего таракана и домового воробья. (3) В связи с уменьшением площади тропических лесов ареал распространения многих приматов уменьшился, и многие виды оказались под угрозой исчезновения. (4) Численность популяции синих китов, прошедших через «бутылочное горлышко», снижается из-за низкого генетического разнообразия популяции. (5) В результате промышленной добычи ареал соболя стал мозаичным и разобщённым. (6) Численность популяций двукрылых насекомых, паразитирующих на человеке, за последнее столетие существенно увеличилась.

Ответ: 

--	--	--

2. Установите соответствие между примерами и способами видообразования: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

СПОСОБЫ  
ВИДООБРАЗОВАНИЯ

- А) лемуры – эндемики Мадагаскара
- Б) популяции тихоокеанских лососей, нерестящихся в чётные или нечётные годы
- В) бокоплавы озера Байкал, приспособленные к различным пищевым субстратам
- Г) североамериканские и европейские серебристые чайки
- Д) чёрная и серая вороны, обитающие в Сибири и Европейской части России
- Е) раннецветущие и позднецветущие растения на сенокосных лугах

- 1) экологическое
- 2) географическое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

3. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны характеристики **рудиментов**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)В процессе эволюции многие органы теряют свою функцию и поэтому постепенно упрощаются в своём строении и уменьшаются в размерах. (2)В результате возникновения генетических аномалий в фенотипе могут проявиться признаки, которые несвойственны для вида. (3)У примитивных змей, например питонов, сохраняются остатки пояса брюшных конечностей. (4)У некоторых людей возникает многососковость – явление, при котором появляется несколько пар сосков на теле. (5)При мутации в геноме у курицы могут закладываться зачатки зубов. (6)Остатки нескольких пальцев в конечностях у лошадей свидетельствуют о происхождении животных от предков с многопалыми конечностями.

Ответ:

--	--	--

4. Установите соответствие между примерами и формами эволюционного процесса: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

ФОРМЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА

- |  |  |
|--|--|
| <p>А) глаза кальмара и дельфина<br/>         Б) конечности лошади и ласты кита<br/>         В) развитая эхолокация у летучих мышей и китов<br/>         Г) конечности крота и насекомого медведки<br/>         Д) формы клюва у разных видов галапагосских вьюрков<br/>         Е) форма тела кита и акулы</p> | <p>1) дивергенция<br/>         2) конвергенция</p> |
|--|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

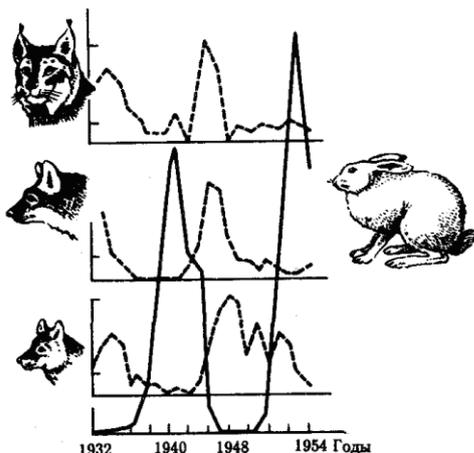
5. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны характеристики **экологического видообразования**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) При дивергенции признаков эволюция идёт путём накопления разных мутаций в популяциях, изолированных друг от друга. (2) Причиной видообразования может быть разрыв ареала. (3) Вид может оставаться в пределах своего ареала, но его популяции оказываются в различных условиях обитания, что приводит к их биологической изоляции. (4) Например, один из видов растения традесканции сформировался в заболоченной местности, а другой, родственный ему, – в сухой. (5) Образование нескольких видов лютиков в пределах одной территории связано с заселением разных мест обитания: влажных, тенистых, солнечных. (6) В результате эволюции происходит общее повышение уровня организации живого.

Ответ:

--	--	--

6. Рассмотрите рисунок, иллюстрирующий отношение «хищник – жертва». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Фактор эволюции	Характеристика	Значение
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) изоляция
- 2) популяционные волны
- 3) изменение частот аллелей в популяции
- 4) прекращение обмена генетической информации между популяциями
- 5) вымирание вида
- 6) перенос генов из одной популяции в другую
- 7) мутационный процесс
- 8) колебания численности популяции под влиянием условий среды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

7. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны характеристики **дивергенции**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Чрезвычайно разнообразное строение ротовых аппаратов позволило насекомым занять множество экологических ниш. (2) У большинства кровососущих насекомых из разных отрядов в секрете слюнных желёз содержатся ферменты, препятствующие свёртыванию крови. (3) Двукрылые насекомые способны питаться кровью, нектаром и продуктами выделения позвоночных животных, поэтому строение ротовых аппаратов варьирует среди представителей отряда. (4) Ротовой аппарат у клопов и комаров содержит острый элемент, способный прокалывать мягкие ткани. (5) Жуки и прямокрылые, питающиеся грубой растительной пищей, имеют ротовой аппарат грызущего типа с массивными верхними челюстями. (6) У близкородственных видов жуков количество зубцов на верхних челюстях и их толщина меняются в зависимости от размера и твёрдости оболочки семян, которыми они питаются.

--	--	--

8. Установите соответствие между характеристиками и формами естественного отбора: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ФОРМЫ  
ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

- |   |  |
|---|--|
| <p>А) сохраняет среднее значение признака<br/>         Б) приводит к сохранению реликтовых форм<br/>         В) способствует внутривидовой дивергенции<br/>         Г) уменьшает вариативность признака<br/>         Д) благоприятствует одновременно двум крайним значениям признака<br/>         Е) приводит к смещению вариационной кривой в одном направлении</p> | <p>1) разрывающий<br/>         2) движущий<br/>         3) стабилизирующий</p> |
|---|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

9. Амиши – религиозная группа людей, которые в настоящее время проживают в закрытых общинах преимущественно на территории США и Канады. Культура амишей позволяет заключать брак только с представителями своей общины. Известно, что американские популяции амишей сформировались в результате миграции примерно 5000 швейцарцев в 1800-х годах. К 2020 году численность амишей в США и Канаде превысила 350 тысяч человек.

Рецессивное заболевание (синдром Ангельмана), выраженное в нарушении психического развития, встречается в популяции амишей с частотой один случай на 620 человек. В то же время в целом по человеческой популяции данное заболевание встречается с частотой один случай на 15 000 человек. Какой эволюционный фактор способствовал увеличению частоты встречаемости этого заболевания в популяции амишей? Ответ поясните, исходя из основных положений синтетической теории эволюции. Почему за долгое время существования в США частота этого заболевания среди амишей не уменьшилась?

10. Белок байндин (bindin) – акросомальный белок сперматозоидов морских ежей, который контактирует с рецептором на поверхности яйцеклеток и необходим для последующего высвобождения ферментов акросомы. У двух близких видов морских ежей: пурпурного (*Strongylocentrotus purpuratus*) и красного (*Strongylocentrotus franciscanus*) – данные белки различаются на несколько аминокислот. Рецепторы яйцеклеток одного вида морских ежей не могут взаимодействовать с байндином сперматозоидов другого вида. Какой тип изоляции иллюстрирует описанный пример? В чём заключается суть этого типа изоляции? Генноинженерным путём был получен морской ёж, лишённый белка байндина. Смогут ли его сперматозоиды оплодотворить яйцеклетки пурпурного или красного морского ежа? Ответ поясните.

## 7. Экосистемы и присущие им закономерности

Содержание данного раздела проверяется в следующих линиях заданий ЕГЭ 2025 г.: 1, 18–20, 24, 26 (возможно).

### *Краткое содержание теоретического материала*

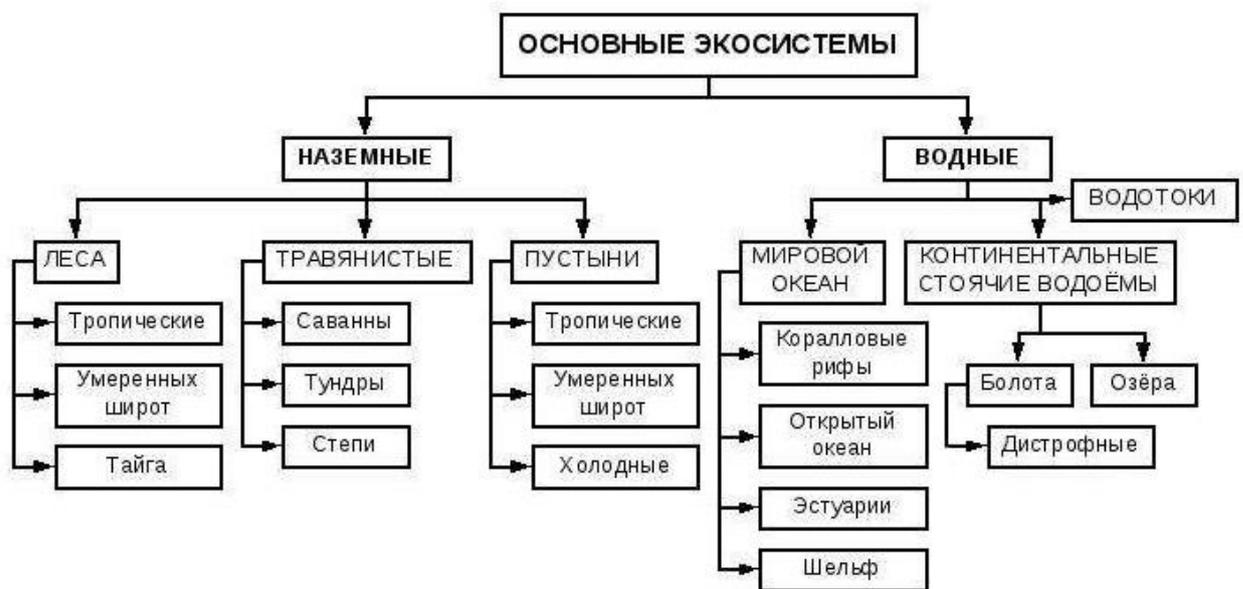
Знакомство с предметным содержанием раздела следует начать по ссылке: [https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR\\_biologia\\_ege\\_2024.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_biologia_ege_2024.pdf).

Приведём дополнительные сведения по разделу.



### Экологические факторы





Классификация экосистема

### Пищевые цепи



Цепи питания



Биосфера – глобальная экосистема

**Практические задания для самостоятельного выполнения**

1. Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень организации живой природы	Пример
?	Совокупность всех организмов в отдельном водоёме
Организменный	Подготовительный этап энергетического обмена в пищеварительном тракте

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики экосистемы ржаного поля определяют её неустойчивость?

- 1) способность к саморегуляции
- 2) использование солнечной энергии
- 3) отсутствие сбалансированного круговорота веществ
- 4) короткие пищевые цепи
- 5) присутствие продуцентов
- 6) малое видовое разнообразие

Ответ: 

--	--	--

3. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных особенностей характерны для лисицы обыкновенной как консумента II порядка?

- 1) поедает растительноядных животных
- 2) находится на втором трофическом уровне
- 3) регулирует численность мышевидных грызунов
- 4) относится к отряду псовых
- 5) является гетеротрофом
- 6) является хищником

Ответ:

--	--	--

4. Проанализируйте таблицу «Функции живого вещества». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Функция живого вещества	Характеристика	Пример
_____ (А)	Накопление в организмах различных химических элементов	Отложение фосфора в скелетах морских рыб
Энергетическая	Преобразование энергии из одной формы в другую	_____ (В)
Деструктивная	_____ (Б)	Гниение листового опада

Список элементов:

- 1) минерализация органики
- 2) хемосинтез
- 3) затенение подлеска дубами
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) газовая
- 6) концентрационная
- 7) изменение состава атмосферного воздуха в процессе дыхания
- 8) средообразующая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Установите соответствие между характеристиками и типами сукцессий: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПЫ СУКЦЕССИЙ

- |   |   |
|---|---|
| <p>А) поселение лишайников на горной породе<br/>         Б) возникновение после нашествия саранчи<br/>         В) заселение застывшей лавы цианобактериями<br/>         Г) отсутствие почвы на начальных стадиях развития<br/>         Д) возникновение на месте лесного пожара<br/>         Е) образование пионерного сообщества</p> | <p>1) вторичная<br/>         2) первичная</p> |
|---|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

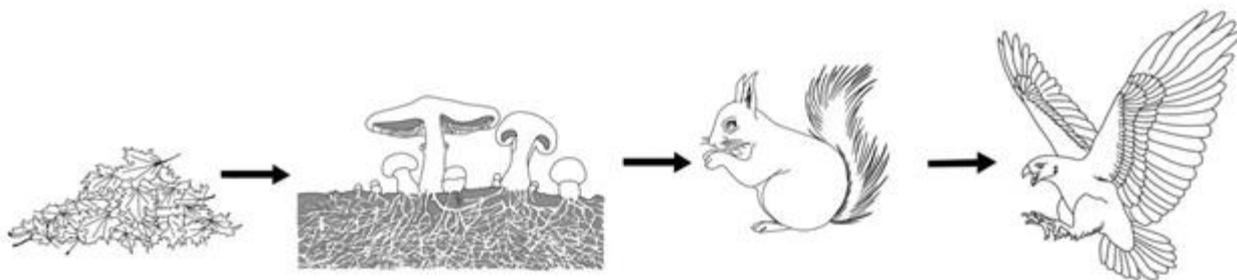
6. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. В экосистемах автотрофные организмы, в отличие от гетеротрофных,

- 1) фиксируют углекислый газ
- 2) используют органические вещества в процессе дыхания
- 3) синтезируют органические вещества из неорганических
- 4) используют органические вещества в качестве источника углерода
- 5) потребляют глюкозу и белки в целях получения строительного материала для собственного организма
- 6) составляют первый трофический уровень

Ответ:

--	--	--

7. Рассмотрите схему пищевой цепи. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Тип пищевой цепи	Функции 2-го звена	Функциональная группа 2-го звена
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) консументы
- 2) создаёт первичную продукцию за счёт энергии света
- 3) продуценты
- 4) редуценты
- 5) детритная
- 6) минерализует органические остатки
- 7) пастбищная
- 8) образует органические вещества из неорганических с помощью энергии химических связей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

8. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
Устойчивость биогеоценоза обеспечивается

- 1) саморегуляцией
- 2) высоким биологическим разнообразием
- 3) сбалансированным круговоротом веществ
- 4) деятельностью человека
- 5) отсутствием паразитов
- 6) сменой времён года

Ответ:

--	--	--

9. В Якутии в слое многолетней мерзлоты были обнаружены хорошо сохранившиеся останки мамонта. Исследования показали, что мамонты были короткохвосты, а площадь их ушной раковины была в 15–20 раз меньше, чем у африканского слона. Этот пример является типичной иллюстрацией правила Аллена, описывающего взаимосвязь между строением тела теплокровного животного и климатом, в котором он живёт. Какой физический принцип лежит в основе этого правила? Какие преимущества давали мамонтам такие особенности внешнего строения в их среде обитания? Почему под правило Аллена не подпадают почвенные млекопитающие, обитающие в разных климатических зонах? Укажите две причины.

10. В 2012 г. на Кавказ вместе с растениями для озеленения городской среды завезли бабочек огнёвок, которые стали очень быстро размножаться. Гусеницы огнёвок питаются листьями самшита. В результате к 2016 г. от реликтовых самшитовых лесов остались лишь отдельные группы растений. Почему численность бабочек в новых условиях быстро увеличилась? Почему после уничтожения самшита в тёмных самшитовых лесах вымерли многие виды растений подлеска?

## Ответы на задания

### Ответы к разделу 1 «Биология как наука. Живые системы и их изучение»

1	2	3	4	5	6	7
Изменчивость	12	Метаболизм	13	Микроскопия	133	Центрифугирование

8. Элементы ответа:

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – тип раствора (время инкубации); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – масса фрагмента клубня (*должны быть указаны обе переменные*);
- 2) кусочки клубня необходимо поместить в раствор с физиологической концентрацией сахарозы;
- 3) остальные параметры (массу кусочков, температуру раствора, способ наблюдения и т.д.) оставить без изменений;
- 4) данный эксперимент позволяет установить, действительно ли масса фрагмента клубня зависит от типа раствора (концентрации растворённого вещества, времени инкубации в растворах с различной концентрацией),

ИЛИ

- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в массе фрагментов клубня обусловлены факторами, не связанными с изменениями концентрации растворённого вещества (типом раствора, временем инкубации).

9. Элементы ответа:

- 1) Масса фрагментов клубня, помещённых в сахарозу (из дистиллированной воды), уменьшится;
- 2) Масса фрагментов клубня, помещённых в дистиллированную воду (из раствора сахарозы), увеличится;
- 3) в гипотоническом растворе (дистиллированной воде) вода (растворитель) переходит в цитоплазму клетки;
- 4) в гипертоническом растворе (растворе сахарозы) вода покидает цитоплазму;
- 5) процессы жизнедеятельности бактерий нарушаются (замедляются, подавляются).

### Ответы к разделу 2. «Клетка как биологическая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	14	3	231213	12	21	82	235	513624

10. Элементы ответа:

- 1) тип – мейоз;
  - 2) в клетке находится гаплоидный набор хромосом, а исходная клетка была диплоидна (в клетке находятся только негомологичные хромосомы);
  - 3) фаза – профазы II;
  - 4) оболочка ядра исчезает;
  - 5) формируется веретено деления;
  - 6) хромосомы обособленные (биваленты отсутствуют);
- биологическое значение мейоза:
- 7) сохранение постоянства набора хромосом в ряду поколений;
  - 8) образование новых комбинаций генов (комбинативная изменчивость).

11. Схема решения задачи включает следующие элементы:

1) нуклеотидная последовательность иРНК:

**5'-АУГЦАУУАЦЦГАЦУУЦА-3'**

ИЛИ

**5'-ЦУУГАУГЦАУУААЦЦГАУУЦА-3'**;

2) аминокислота мет соответствует кодону 5'-АУГ-3' (АУГ);

3) в рамке считывания имеется стоп кодон 5'-УАА-3';

4) происходит сдвиг рамки считывания до кодона 5'-ААЦ-3';

5) последовательность аминокислот в полипептиде: мет-гис-асн-про-тре-сер.

**Ответы к разделу 3 «Организм как биологическая система»**

1	2	3	4	5	6	7	8
50	245	412365	8	211211	50	126	23514

9. Схема решения задачи включает:

$$1) \begin{matrix} \text{P} \text{♀} & X^a X^a \\ \text{G} & X^a \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{♂} & X^a Y^{Ab} \\ & X^a, X^A, Y^{Ab}, Y^{ab} \end{matrix}$$

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^a X^a$  – пигментная ксеродерма, отсутствие избыточного роста волос;

$X^A X^a$  – отсутствие пигментной ксеродермы, отсутствие избыточного роста волос;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^a Y^{Ab}$  – отсутствие пигментной ксеродермы, избыточный рост волос;

$X^a Y^{ab}$  – пигментная ксеродерма, избыточный рост волос;

$$2) \begin{matrix} \text{♀} & X^A X^a \\ \text{G} & X^A, X^a \\ \text{F}_2 & \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{♂} & X^a Y^a \\ & X^a, Y^a \end{matrix}$$

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^A X^a$  – отсутствие пигментной ксеродермы, отсутствие избыточного роста волос;

$X^a X^a$  – пигментная ксеродерма, отсутствие избыточного роста волос;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^A Y^a$  – отсутствие пигментной ксеродермы, отсутствие избыточного роста волос;

$X^a Y^a$  – пигментная ксеродерма, отсутствие избыточного роста волос;

3) в первом браке возможно рождение сына с пигментной ксеродермой и избыточным ростом волос ( $X^a Y^{ab}$ ). В генотипе этого ребёнка находятся материнская  $X^a$ -хромосома и кроссоверная отцовская  $Y^{ab}$ -хромосома.

10. Схема решения задачи включает:

$$1) \begin{matrix} \text{P} \text{♀} & X^{Ad} X^{aD} \\ \text{G} & X^{Ad}, X^{aD}, X^{AD}, X^{ad} \\ \text{F}_1 & \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{♂} & X^{AD} Y \\ & X^{AD}, Y \end{matrix}$$

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^{Ad} X^{AD}$  – наличие потовых желёз, отсутствие дальтонизма;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{AD} Y$  – наличие потовых желёз, дальтонизм;

$X^{ad}Y$  – отсутствие потовых желёз, отсутствие дальтонизма;  
 $X^{AD}Y$  – наличие потовых желёз, отсутствие дальтонизма;  
 $X^{ad}Y$  – отсутствие потовых желёз, дальтонизм;



генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^{Ad}X^{AD}$  – наличие потовых желёз, отсутствие дальтонизма;

$X^{AD}X^{AD}$  – наличие потовых желёз, отсутствие дальтонизма;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{Ad}Y$  – наличие потовых желёз, дальтонизм;

$X^{AD}Y$  – наличие потовых желёз, отсутствие дальтонизма;

3) в первом браке возможно рождение сына-дальтоника с отсутствием потовых желёз ( $X^{ad}Y$ ). В генотипе этого ребёнка находятся материнская, образовавшаяся в результате кроссинговера X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей этих двух генов.

#### **Ответы к разделу 4 «Система и многообразие органического мира»**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	3	133221	235	361452	5	332211	235	145362

10. Элементы ответа:

- 1) острота зрения достигается за счёт увеличения размера глаз относительно головы;
- 2) острота зрения достигается за счёт хорошо развитой мышцы, которая изменяет кривизну хрусталика (за счёт способности изменять кривизну хрусталика в большом диапазоне);
- 3) острота зрения достигается за счёт изменения расстояния между хрусталиком и сетчаткой (двойная аккомодация);
- 4) острота зрения достигается за счёт большого количества зрительных рецепторов в сетчатке глаза (расположенных очень плотно);
- 5) у коршуна преобладают колбочки;
- 6) колбочки активны на свету (воспринимают цвет);
- 7) коршун хорошо видит днём (дневной хищник).

#### **Ответы к разделу 5 «Организм человека и его здоровье»**

1	2	3	4	5	6	7	8
12	6	212211	156	425316	21	456	614235

9. Элементы ответа:

- 1) миоглобин способен связывать (депонировать) кислород в мышцах;
- 2) китообразным необходим большой запас кислорода при погружении;
- 3) частота сердечных сокращений при погружении снижается;
- 4) подкожная жировая клетчатка является теплоизолятором (позволяет сохранять тепло в организме);
- 5) подкожная жировая клетчатка повышает плавучесть (снижает удельный вес).

10. Элементы ответа:

- 1) базедова болезнь (гипертиреоз);
- 2) повышение основного обмена;
- 3) усиливается теплопродукция;

4) потоотделение увеличивает теплоотдачу.

**Ответы к разделу 6 «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле»**

1	2	3	4	5	6	7	8
345	211221	136	212212	345	283	136	331312

9. Элементы ответа:

- 1) дрейф генов (эффект основателя, миграция);
- 2) популяция амишей произошла из небольшой группы людей;
- 3) среди мигрантов были носители аллеля (гена) заболевания (синдрома Ангельмана);
- 4) в результате близкородственных браков (инбридинга) рецессивный аллель перешёл в гомозиготное состояние (проявился в фенотипе);
- 5) продолжается изоляция (возможны только близкородственные браки).

10. Элементы ответа:

- 1) репродуктивная (биологическая, презиготическая, морфофункциональная) изоляция;
- 2) не происходит слияния гамет (оплодотворения)  
ИЛИ
- 2) не происходит развития плодового потомства;
- 3) не смогут;
- 4) для оплодотворения необходим контакт между рецептором и байндингом (сперматозоидом и яйцеклеткой)  
ИЛИ
- 4) в отсутствие байндина сперматозоиды не смогут адсорбироваться на яйцеклетке (оплодотворить яйцеклетку).

**Ответы к разделу 7 «Экосистемы и присущие им закономерности»**

1	2	3	4	5	6	7	8
Экосистема	346	136	612	212212	136	564	123

9. Элементы ответа:

- 1) чем меньше площадь выступающих частей тела (поверхности тела), тем меньше потеря тепла (или наоборот);
- 2) в холодных условиях такое строение тела позволяет экономить (сохранять) тепло;
- 3) уменьшается вероятность обморожения тела;
- 4) почвенная среда характеризуется отсутствием резких температурных колебаний в разных климатических зонах;
- 5) выступающие части тела мешают передвижению в почвенной среде (выступающие части тела, как правило, отсутствуют у почвенных животных).

10. Элементы ответа:

- 1) избыток пищевых ресурсов (свободная экологическая ниша);
- 2) слабая межвидовая конкуренция с местными видами;
- 3) отсутствие естественных врагов (хищников, паразитов);
- 4) высокая плодовитость (быстрая смена поколений, высокая скорость размножения);
- 5) в подлеске (в нижнем ярусе) обитают тенелюбивые растения;
- 6) при уничтожении кроны деревьев избыточное количество света снижало жизнеспособность растений.