

«Функциональная грамотность. Метапредметные результаты учебного предмета «Биология»

**современная школа**

к.с.х.н., доцент кафедры биологии, экологии и химии  
Мишина Ольга Степановна

# Образование 2030 (Future of Education and Skills: Education 2030)

Через оценку качества образования система образования настраивается на новые результаты





- **Функциональная грамотность** — это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

*«Великие дела не делаются вдруг»  
Софокл*



**Естественно-научно грамотный человек**



# ФГОС

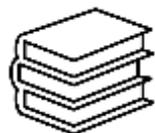
Предметные

Личностные

**Метапредметные**

**универсальные учебные действия:**

- познавательные
- коммуникативные
- регулятивные
- личностные



**межпредметные  
понятия**

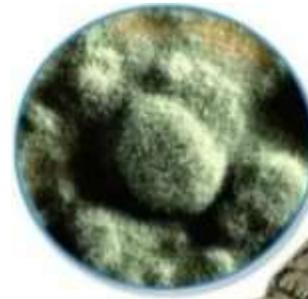


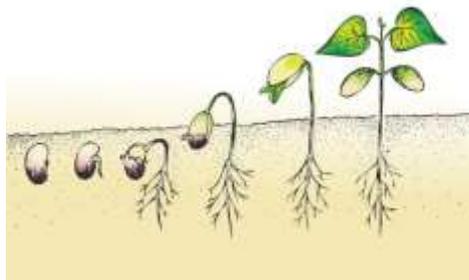
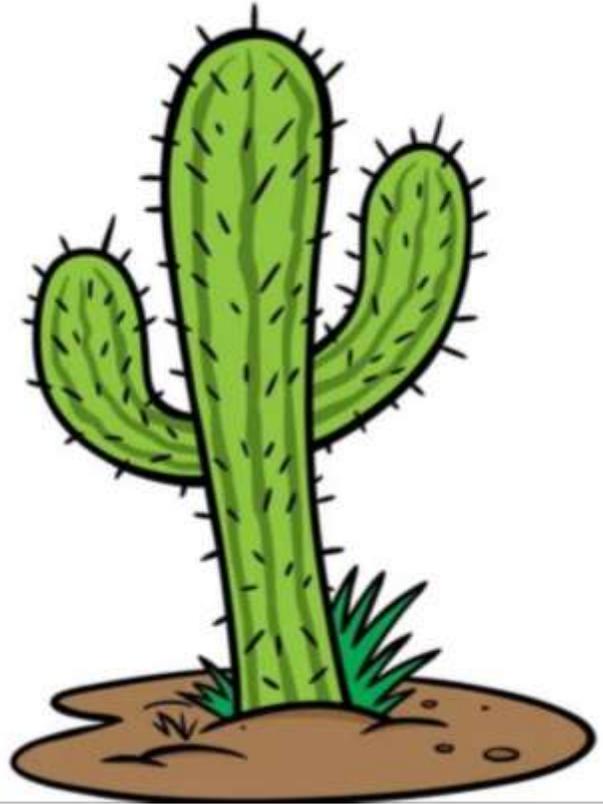
[Методическое пособие. Достижение метапредметных результатов в рамках изучения предметов естественно-научного блока. 5-9 классы \(2023 г.\) – Единое содержание общего образования \(edsoo.ru\)](https://edsoo.ru)

# Познавательные УУД

## Базовые логические действия:

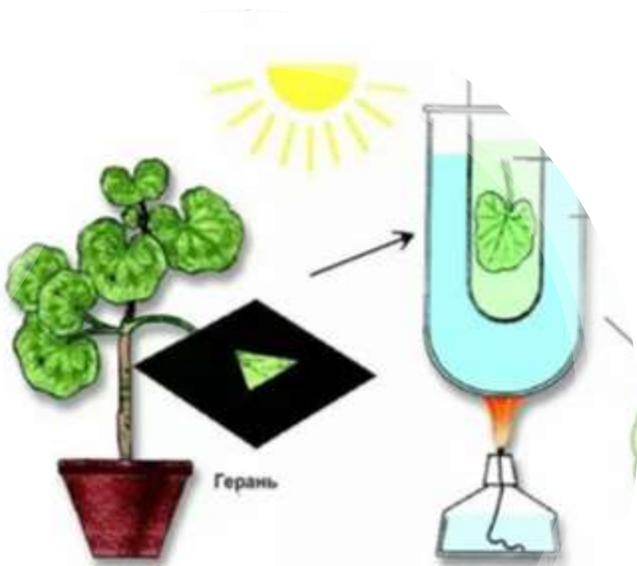
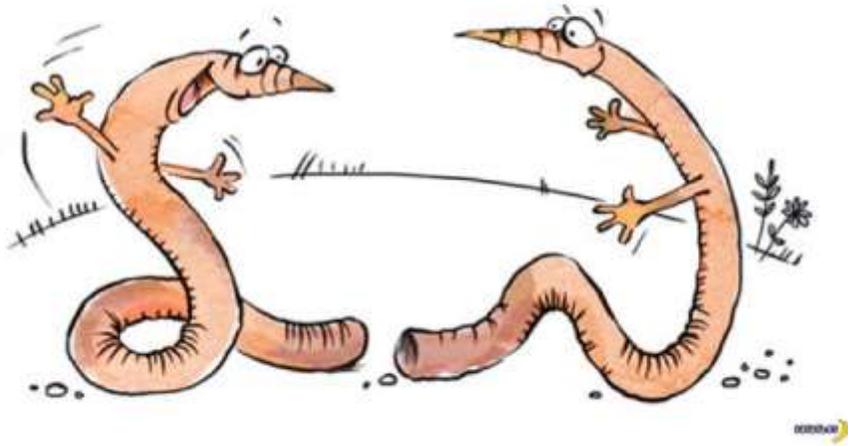
- выявлять, характеризовать и устанавливать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, делать выводы, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи.





# МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ (В.В. Половцов)

- Изучение объектов и процессов на типичных представителях (окунь)
- Связь строения с выполняемыми функциями (устьеце)
- Связь строения с местом обитания (корневая система верблюжьей колючки – в пустыне – до 20 метров, ряска в воде - 1 см)
- Изучение организма в развитии



### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию;
- проводить наблюдение, биологический эксперимент;
- оценивать достоверность информации;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы; прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов.



**Биомиметика** — это подход к созданию **технологических устройств**, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой **природы**

Дождевой червь = Буровая тоннелепроходческая машина



Птицы семейства зимородковых = Сверхскоростной пассажирский экспресс



Акуля кожа = Олимпийские плавательные костюмы



[17 современных технологий, которые люди позаимствовали у природы :: Инфониак](#)



Датчики,  
вдохновлённые  
усиками комаров ?

[Подписывайтесь на Тьму Науки](#)

**Бионика** (от др.-греч. βίον «живущее») — прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы

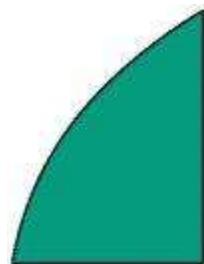
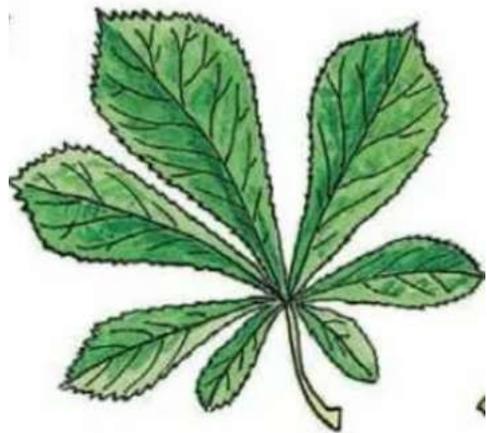


[Бионика. Видеоурок. Биология 11 Класс](#)

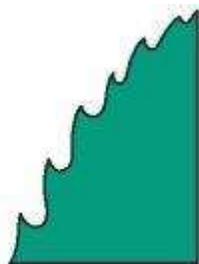


# Семантизация – смысловое значение слова

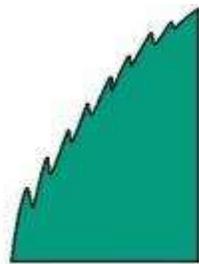
**Пальчатосложный лист –**  
как пальцы от руки



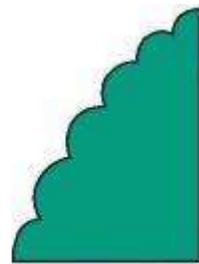
Цельный



Зубчатый



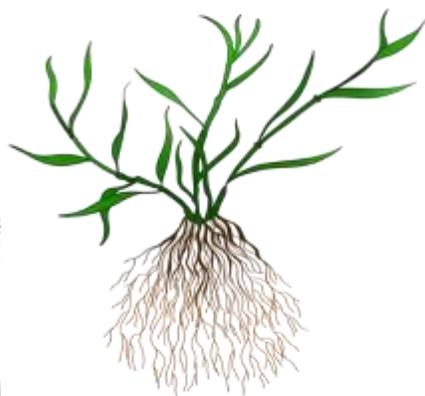
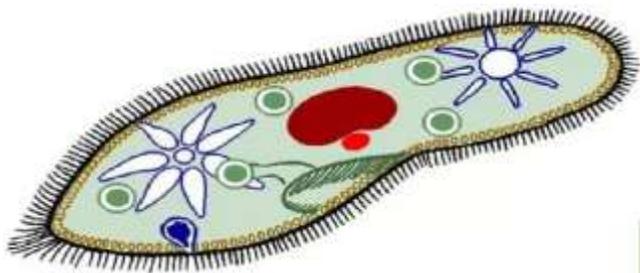
Пильчатый



Городчатый

## Корневые системы

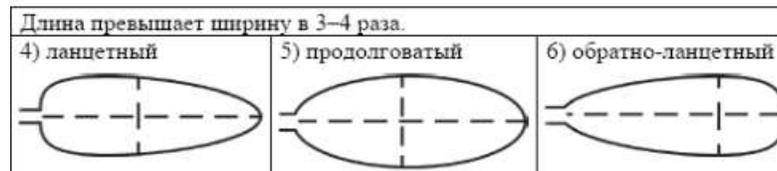
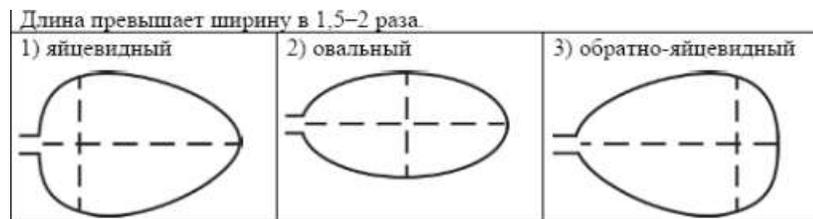
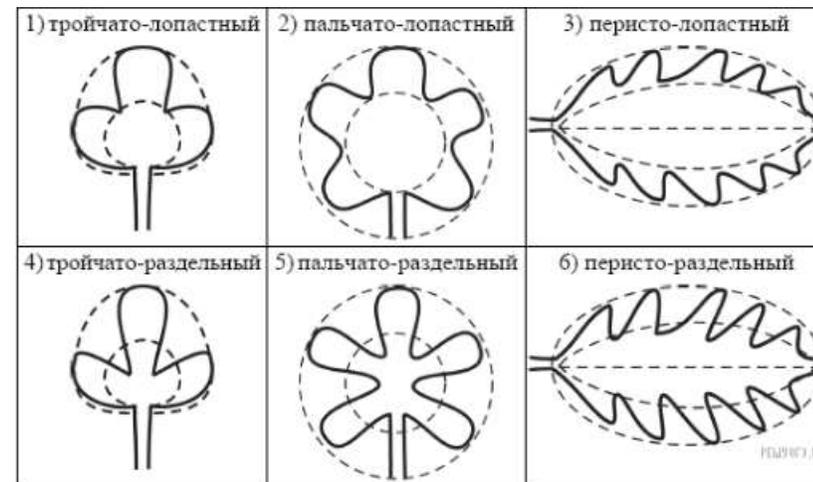
**Инфузория туфелька**



Мочковатая

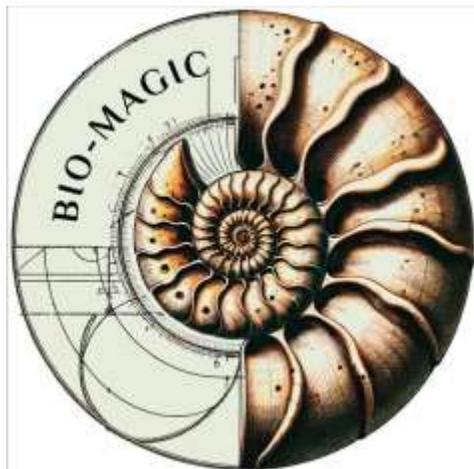
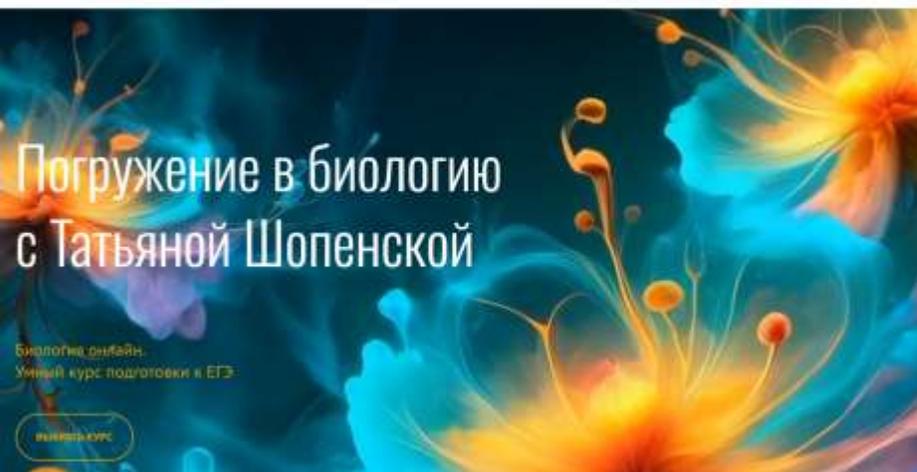


Стержневая

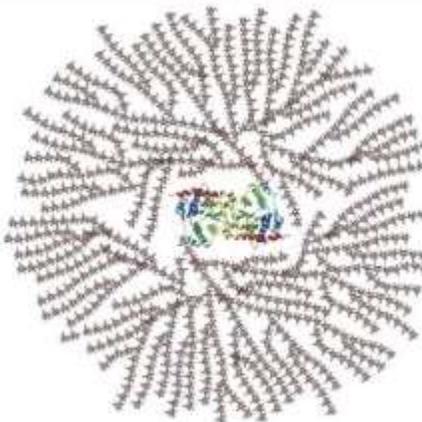


# Биошкола Татьяны Шопенской. Подготовка к ЕГЭ по биологии - Биошкола Татьяны Шопенской

Биология реплай. Умный курс подготовки к ЕГЭ

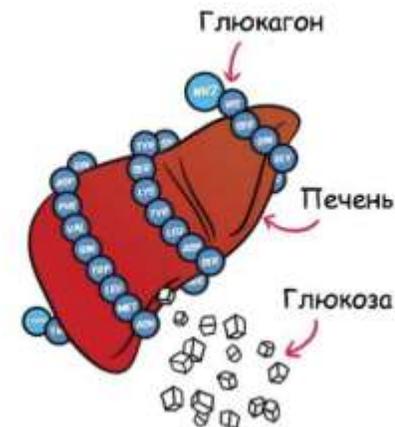


<https://t.me/biomagicteam>



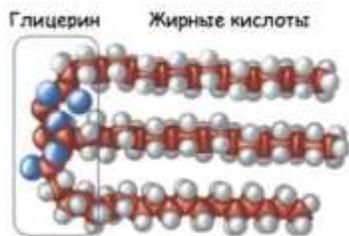
## ГЛИКОГЕН

- Что это?**  
Ветвистый полисахарид, собранный из множества «жемчужин» глюкозы.
- Зачем это?**  
Запасной углевод грибов и животных. У человека хранится в печени и мышцах, чтобы в нужный момент рассыпаться и дать голодным клеткам новую глюкозу.
- Как запомнить?**  
Греч. γλυκός – сладкий, γένεσις – рождение. Гликоген порождает сахар.
- Интересный факт**  
1 г гликогена удерживает вокруг себя 3 г воды. Поэтому при переходе на низкоуглеводную диету возникает иллюзия быстрой потери веса. Но теряется в этом случае не жир, а вода за счёт истощения запасов гликогена.



## ГЛЮКАГОН

- Что это?**  
Пептидный гормон, выделяемый поджелудочной железой.
- Зачем это?**  
Когда стало голодно, гормон приплывает к печени и вызывает в её клетках распад гликогена до глюкозы. Глюкоза идёт к органам, и те снова сыты и довольны.
- Как запомнить?**  
Греч. γλυκός – сладкий, γονή – урожай, потомство. Глюкагон обеспечивает сладкий урожай.
- Интересный факт**  
Глюкагон помогает не только когда голодно, но и во время реакции «бей или беги». В такой момент уже не до шоколадок, и приходится глюкагону требовать дозу сахара у печени.



## ГЛИЦЕРИН

### Что это?

Трёхатомный спирт со сладким вкусом.

### Зачем это?

Входит в состав молекулы жира, образуя головку, к которой прикрепляются три жирные кислоты.

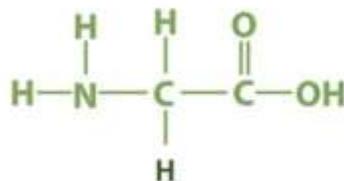
### Как запомнить?

Греч. γλικερός – сладковатый.

Можно купить крем с глицерином и много дней любоваться на надпись.

### Интересный факт

Когда фотографируют фрукты, то красивые капельки – это глицерин, так как обычная вода под осветительными приборами быстро испаряется.



## ГЛИЦИН

### Что это?

Самая простая аминокислота, входящая в состав белков.

### Зачем это?

Предшественник гемоглобинового гема, предшественник аденина и гуанина («кирпичиков» ДНК), а также нейромедиатор в головном мозге.

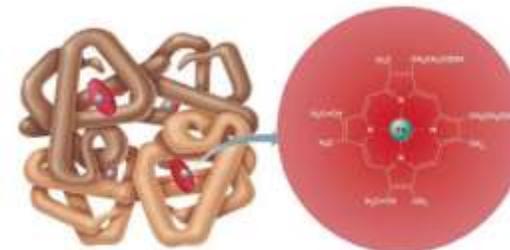
### Как запомнить?

Греч. γλικός – сладкий.

Можно купить в любой аптеке, попробовать на вкус и... выбросить пачку за ненадобностью.

### Интересный факт

Недоневрологи частенько назначают его как успокоительное. Однако данных о способности глицина проникать в мозг у доказательной медицины нет. В итоге таблетки глицина украшают собой гордый список ФУФЛОмицинов.



## ГЕМОГЛОБИН

### Что это?

Железосодержащий белок в красных клетках крови.

### Зачем это?

Переносит кислород и углекислый газ по всему организму.

### Как запомнить?

Греч. αίμα – кровь, лат. globus – шар.

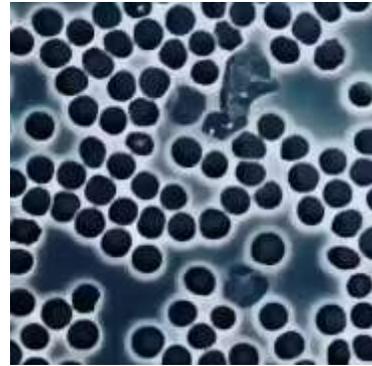
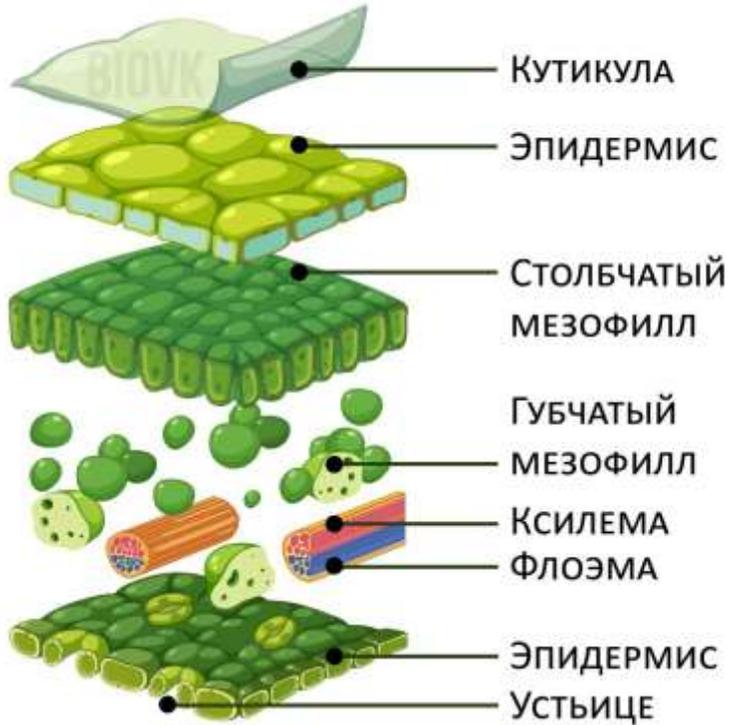
Он единственный, кто в этой дружной компании не сладкий, а кровавый.

### Интересный факт

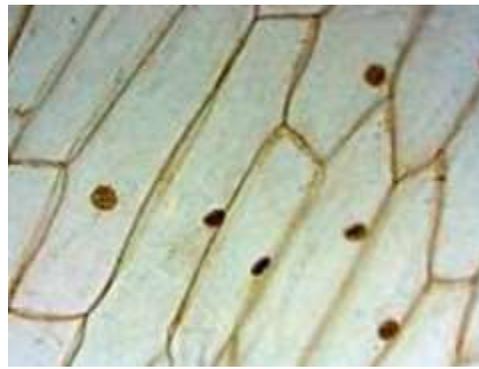
Если железо при окислении (взаимодействии с кислородом) ржавеет, то логично, что и нашу кровь тоже можно назвать ржавой. И всё благодаря гемоглобину.

# Устанавливать связь строения с выполняемыми функциями

## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА



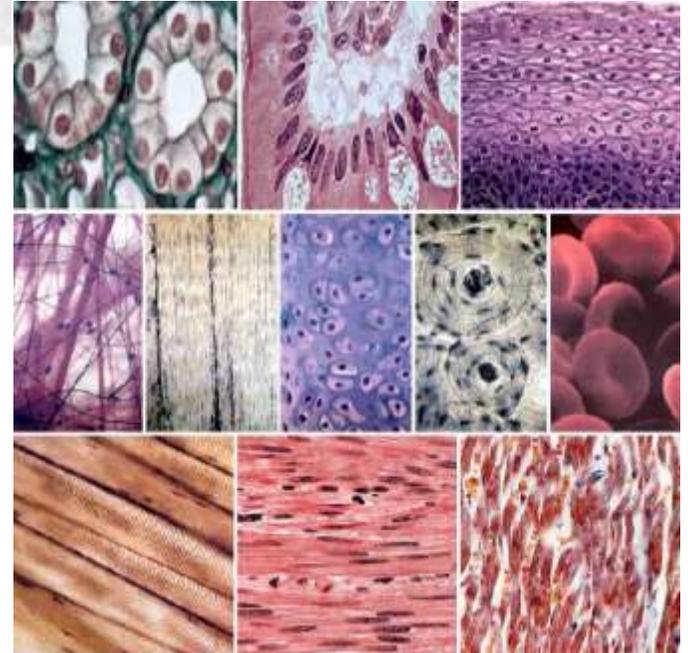
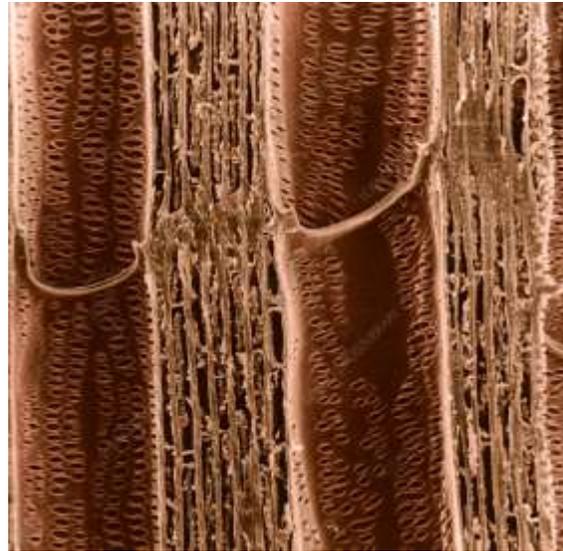
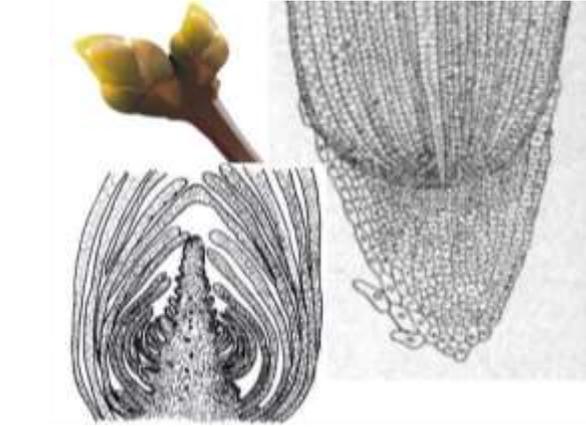
Лейкоцит на «досмотре»



Клетки какой ткани?

Функция?

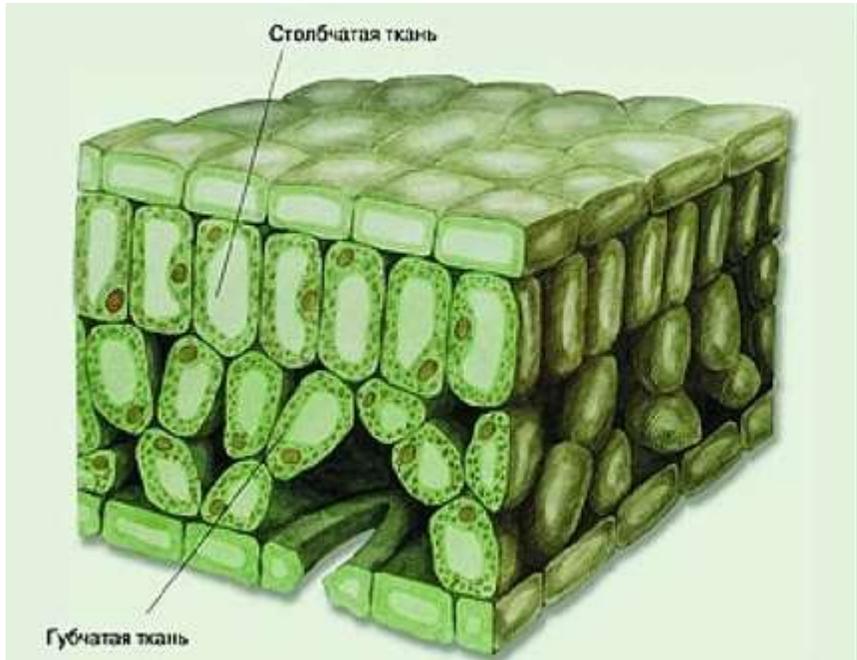
Научное объяснение явления



Научное объяснение

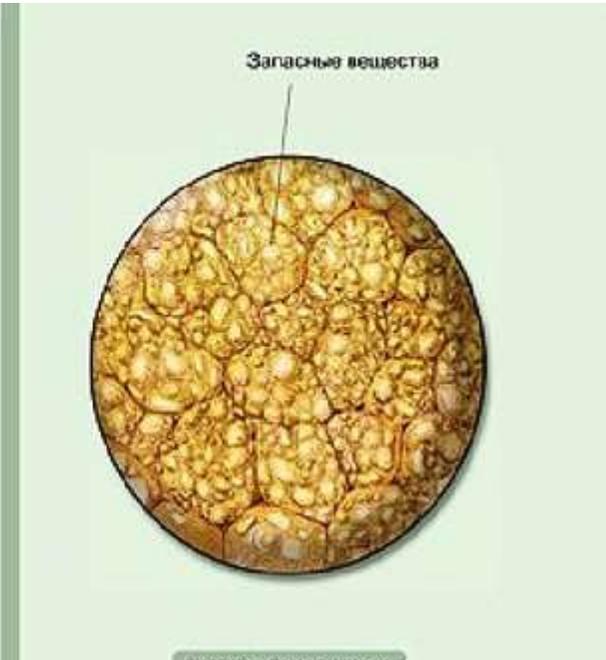


явления



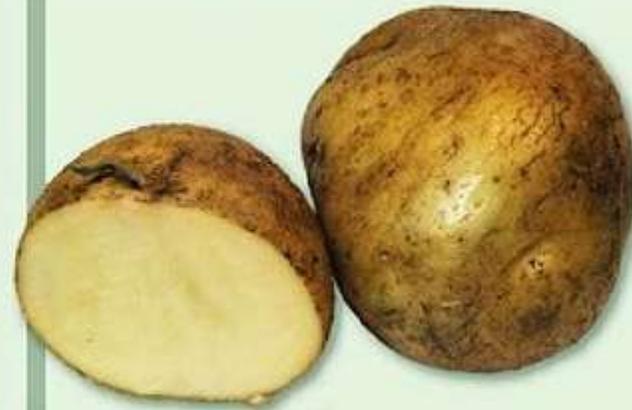
Губчатая ткань

АССИМИЛЯЦИОННАЯ ТКАНЬ



Запасные вещества

ЗАПАСАЮЩАЯ ТКАНЬ





- ООО «Русское слово – учебник»: <https://русское-слово.рф/fop/index.php>

# СТРУКТУРА ПАРАГРАФА. МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ

## ВВЕДЕНИЕ



**Вспомните.** Что такое живая природа?

**Как вы думаете.** Чем живые организмы отличаются от объектов неживой природы?

Живая и неживая природа. Все мы живём на прекрасной и удивительной планете Земля. Это единственная планета Солнечной системы, условия которой пригодны для существования живых организмов. Животные, растения, грибы и бактерии живут повсюду, населяют моря и реки, горы и равнины, обитают в лесах, полях, в почве и на дне океанов. Некоторые из них нам хорошо известны, а о существовании других пока не знают даже учёные. Все живые организмы планеты представляют собой то, что называют *живой природой*. Живая природа окружает нас, и мы являемся её частью.

Каждый из нас уверен, что легко может отличить живые организмы от объектов неживой природы. Мы точно знаем, что камень и стекло — неживые тела, а одуванчик и божья коровка — живые. Вы можете привести множество примеров живых и неживых тел, которые хорошо известны.

**В чём же состоит различие между объектами живой и неживой природы?**

Выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений)

Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания

Умение применять систему биологических

Демонстрировать знания основных правил работы в кабинете биологии

**Чтобы отличить живое от неживого, нужно хорошо знать признаки живых организмов. Давайте познакомимся с ними.**

Познавательный интерес к биологии. Важность приобретения знаний в области естественных наук...

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ

**Признаки живых организмов.** Тела всех живых организмов построены из клеток. *Клетка — единица строения* всех живых организмов. В природе встречаются одноклеточные (бактерии, простейшие животные, некоторые грибы и растения) и многоклеточные организмы (шляпочные грибы, деревья, птицы и др.). Клетки всех организмов сходны по составу образующих их веществ.

Отличительным свойством живых организмов является *обмен веществ* с окружающей средой. Всё живое питается, дышит и выделяет ненужные вещества. В процессе *питания* из окружающей среды в клетки поступают вещества и энергия, которые используются на нужды организма, например на построение новых клеток. В процессе *дыхания* под действием кислорода сложные вещества распадаются до простых, а выделяющаяся при этом энергия используется, например, для поддержания температуры тела, на движение, строительство укрытий. Все не нужные организму вещества выводятся (удаляются) из него в процессе *выделения*.

Все живые организмы способны воспроизводить себе подобных. Этот процесс называют *размножением* (рис. 1). Из поколения в поколение живые существа передают свои признаки и свойства. Благодаря этому на планете сохраняется многообразие форм жизни.





## Владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии

Использование терминов, понятий теорий законов и закономерностей при объяснении биологических объектов, явлений и процессов



### Проверьте свои знания

1. Что изучает биология? Дайте определение биологии.
2. Назовите объекты и явления живой природы.
3. Какие основные задачи стоят перед учёными-биологами?
4. Какая наука что изучает? Найдите ответ в правом столбике.

Ботаника	• наука о наследственности
Зоология	• наука о жизнедеятельности организмов
Микология	• наука о растениях
Микробиология	• наука о животных
Цитология	• наука о связях организмов с окружающей их средой
Анатомия	• наука о клетках
Физиология	• наука о микроорганизмах
Генетика	• наука о грибах
Экология	• наука о строении организмов

Закройте рукой или полоской бумаги левый столбик. Запомнили названия наук?



### Подумайте!

Почему считают, что роль биологии как науки в XXI в. с каждым годом будет возрастать?



### Задания

1. Запишите в словарь: объекты живой природы, явления живой природы, процессы живой природы, биология.
2. С помощью учебника заполните таблицу «Биологические науки» по приведённому образцу.

Название науки	Что изучает	От какого слова происходит название
Ботаника	Растения	Греч. ботанэ — трава, растение

**Задание 1. Закончите предложения, выбрав соответствующие термины из предложенного списка.**

**Список терминов:** лимфоциты, тромбоциты, сыворотка, гемоглобин, фибрин, фибриноген, плазма, лейкоциты, эритроциты.

1. Крупные бесцветные клетки крови с ядром — \_\_\_\_\_.
2. Растворимый белок плазмы, участвующий в свёртывании крови, — \_\_\_\_\_.
3. Плоские округлые безъядерные фрагменты клеток — кровяные пластинки, — \_\_\_\_\_.
4. Жидкая часть крови, состоящая из воды и органических веществ, — \_\_\_\_\_.
5. Пигмент крови, состоящий из четырёх молекул белка, в каждой из которых имеется небелковая часть, содержащая железо, — \_\_\_\_\_.
6. Жидкая часть крови, из которой удалены белки, — \_\_\_\_\_.



### Запомните!

Гуморальная регуляция. Гормоны. Нервная регуляция. Нервные импульсы. Нервная система: соматическая, вегетативная. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Нейрогуморальная регуляция.



### Запомните!

Биосфера. Экология человека. Экологические проблемы. Охрана окружающей среды. Среда: природная и социальная; бытовая и производственная.

### Выполните задания

**Задание 1.** Установите соответствие между органоидами клетки и их функциями. Ответы запишите в приведённую ниже таблицу.

ОРГАНОИДЫ	ФУНКЦИИ
А. Ядро	1. Образование лизосом
В. ЭПС	2. Образование рибосом
В. Аппарат Гольджи	3. Транспорт веществ внутри клетки
Г. Митохондрия	4. Образование нитей веретена деления
Д. Клеточный центр	5. Синтез АТФ

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

**Задание 2.** Выпишите номера предложений, в которых допущены биологические ошибки. Исправьте их.

1. Различают два вида мембран комплекса Гольджи — гладкая и шероховатая.
2. Рибосомы — это маленькие сферические тельца, образованные мембранами.
3. В цитоплазме рибосомы располагаются свободно или прикреплены к мембранам ЭПС.
4. Лизосомы — небольшие шаровидные тельца, заполненные пищеварительными ферментами.
5. Функция митохондрий — синтез углеводов.

Ответ:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задание 3.** Ответьте на вопросы.

1\*. Какая функция плазматической мембраны продемонстрирована проведённым на уроке опытом?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2\*. В чём причина явления плазмолиза и дегидратации?

### Методы изучения природы

Методы изучения природы позволяют исследовать свойства живого мира разными способами. Например, для того чтобы узнать, чем птицы кормят своих птенцов, можно использовать метод \_\_\_\_\_ (А). Если нам будет интересно узнать, какова длина тела домашней кошки, потребуется использовать метод \_\_\_\_\_ (Б). Для того чтобы выяснить, каково удобрение и в каком количестве наиболее полезны для наших комнатных растений, потребуется провести \_\_\_\_\_ (В).

Список слов:

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1) наблюдение | 4) сравнение     |
| 2) измерение  | 5) моделирование |
| 3) описание   | 6) эксперимент   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Задание 3.** Какая информация была получена путём измерений? Выпишите соответствующие номера.

1. Комнатные растения всегда выносятся в сторону источника света.
  2. Длина тела соболя достигает 57 см.
  3. У аистов, обитающих в жарком климате, слабо развит подшёрсток.
  4. Листопад у деревьев умеренных широт происходит осенью.
  5. Задние конечности травяной лягушки примерно в 1,5–2 раза длиннее передних.
  6. Масса тела поклевших уток достигает 3–4 кг.
  7. Дикую кошку одомашнили около 6 тыс. лет назад.
  8. Куры породы «русские белье» откладывают до 250 яиц в год.
  9. Диаметр гонда белого анта составляет около 1,5 м.
  10. Семена моркови начинают прорастать уже при температуре +5 °С.
- Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 1.** Вставьте в текст пропущенные слова из предложенного списка.

#### Внутреннее строение листа

Внутреннее строение листа растения можно рассмотреть под микроскопом на поперечном срезе листовой пластинки. Поверхность листа покрыта слоем прозрачных клеток — \_\_\_\_\_. (А), которая пропускает солнечный свет. Газообмен и испарение воды происходит через \_\_\_\_\_. (Б), которые у большинства растений располагаются в основном на нижней стороне листовой пластинки. Микотх листа состоит из клеток двух типов. В верхней части листа располагаются клетки \_\_\_\_\_. (В) основной ткани, которые содержат большое количество хлоропластов, чем клетки основной ткани, расположенные ниже.

Список слов:

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1) губчатой | 4) чечевички  |
| 2) кожицей  | 5) плёнкой    |
| 3) устьица  | 6) столбчатой |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Задание 2.** Найдите и подчеркните лишнее слово в каждой строке. Обосуйте свой выбор.

- 1) Параллельное, мутноватое, дуговое, сетчатое.

Ответ:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2) Берёза, рябина, шиповник, яблоня.

Ответ: \_\_\_\_\_



#### Задание

Обратившись к дополнительным источникам информации, подготовьте описание комнатного растения по своему выбору, пользуясь предложенным планом:

- 1) Название комнатного растения.
- 2) Высота стебля.
- 3) Цвет и форма листьев.
- 4) Цвет и форма цветков (соцветий).
- 5) Время цветения.
- 6) Требования к поливу и условиям освещения.



#### Подумайте!

1. Как можно измерить скорость роста растений?
2. Какие единицы измерения на правого столбика соответствуют величинам, приведённым в левом столбике?

Длина	градус (°)
Масса	метр в секунду (м/с)
Температура	секунда (с)
Время	килограмм (кг)
Скорость	метр (м)

2. Попросите помощи у взрослых и проведите измерение высоты домашнего питомца. Данные запишите в таблицу.

Название животного, клеща	
Высота	
Вес	
Длина тела (от кончика носа до начала хвоста)	
Длина хвоста	
Длина лап	
Объём грудной клетки	



#### Задание

1. Запишите в словарь: гелиоинтермет.
2. Прорастите несколько семян фасоли и высадите их в два одинаковых стаканчика с почвой. Один стаканчик поместите в тёмное место, а другой поставьте рядом с окном. Регулярно поливайте проростки. Наблюдайте за ростом растений, находящимся в темноте и на свету. Сделайте вывод о значении света в жизни растений.

*Понимание способов получения биологических знаний: наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение не сложных биологических экспериментов, в том числе с использованием цифровых приборов и инструментов*

## ТРАВОЛЕЧЕНИЕ

У людей всего мира траволечение пользуется особой популярностью. Это и не удивительно, поскольку фитотерапия имеет целый ряд преимуществ: во-первых, тысячелетний опыт использования; во-вторых, минимум побочных эффектов и осложнений; в-третьих, возможность самостоятельно собрать сырьё и приготовить лекарство.

Лес был первой аптекой, в которую наши древние предки обращались за лекарствами. В этой аптеке лекарства не хранятся в склянках, фарфоровых сосудах и прочих ёмкостях, а наполняют бесконечное количество живых растительных клеток, из которых сформированы стебли, листья, корни, цветки трав, деревьев и кустарников. Многие вещества, которые вырабатываются растительными клетками, обладают целебными свойствами: принятые внутрь или использованные наружно, они помогают больному организму справиться с недугом.

В начале VII в. по указу Петра I в Москве был учреждён «Аптекарский огород», где стали специально выращивать лекарственные растения. По легенде, Пётр I лично посадил в новом огороде три дерева – ель, пихту и лиственницу «для научения граждан в их различии».

Сегодня на Земле известно около 500 тысяч видов растений, но только небольшая часть из них используется в современной медицине. Лекарственные растения применяют для лечения различных заболеваний людей и домашних животных, а также в профилактических целях. Из них готовят и медицинские препараты.

В качестве лекарственного сырья используют: все надземные части растения (траву); отдельно кору, листья, цветы или плоды; подземные части растения (корневища и корни). Чтобы собирать лекарственные растения, необходимо знать, как они выглядят, уметь отличать от близких к ним других видов растений, знать, где они произрастают.

Многие лекарственные растения используют в пищевой промышленности (солодка, тмин) и парфюмерии (мята, шалфей).

Поисками новых препаратов растительного происхождения, выращиванием лекарственных растений, изучением их природных ресурсов и разработкой рационального режима их использования занимаются сотрудники научно-исследовательских институтов, фармацевтических факультетов, ботанических садов.

### Правила заготовки и хранения лекарственных растений\*

1. Сбор трав осуществляют в чистых незагрязнённых местах вдали от железнодорожного полотна, автомагистралей, сельскохозяйственных угодий, промышленных объектов, дорог.
2. Сбор ведут в сухую солнечную погоду, после того как обсохла роса, примерно с 11 до 17 часов.
3. Заготавливать лекарственные растения необходимо в то время, когда они содержат максимальное количество действующих полезных веществ.
4. Сушить практически все растения необходимо в тени, без доступа прямого солнечного света, в хорошо проветриваемых помещениях или под навесом.
5. Крупные части растений, а также корни и корневища (предварительно хорошо промыв холодной водой) необходимо перед сушкой измельчить.
6. Раскладывать сырьё для сушки надо тонким слоем или подвешивая пучками на чердаках. В этом случае необходимо следить, чтобы внутри пучка не появилась плесень.
7. Возможно использование специальных сушилок, в которых температура не должна превышать +50 градусов Цельсия.
8. Высушенные растения следует хранить в хорошо закупоренных банках, в мешочках из плотной ткани или плотной бумаги.
9. Срок хранения лекарственных растений обычно один год.

**Помните, что главные вредители лекарственных растений в период хранения – это влага, свет и высокая температура!**

\* Из «Инструкции по сбору и сушке лекарственного растительного сырья». 1985 г.



1. Во время сбора лекарственных растений в горах использовать специальные сушилки неудобно, потому что они работают на электричестве. Каким образом решают проблему сушки растений заготовители?

- Подвешивают пучками на солнечной стороне
- Раскладывают тонким слоем на камнях в тени
- Складывают в бумажные пакеты и хранят в тени
- Заворачивают в полиэтиленовую плёнку

2. В текстах встречаются слова, которые употребляются нечасто, но их значение при чтении текстов вполне понятно.

Для каждого термина из перечня ниже выберите из выпадающего списка одно верное толкование.

ТЕРМИН	ТОЛКОВАНИЕ
<b>А) Фитотерапия</b>	<b>1)</b> Исходные материалы, предназначенные для дальнейшей переработки
<b>Б) Сырье</b>	<b>2)</b> Описание болезней и народные средства их лечения
	<b>3)</b> Метод лечения, основанный на использовании лекарственных растений и комплексных препаратов из них
	<b>4)</b> Различные части растений – листья, корни, кора и т.д.

Ответ запишите цифрами в таблице.

Цифры в ячейки вносятся без дополнительных знаков препинания и символов. Пример: 1

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3. Вставьте пропущенные слова в текст.

В каждую ячейку для ответа впишите одно слово маленькими (строчными) буквами в той же форме, которую предполагает данное предложение/вопрос.

Сушить практически все растения необходимо в \_\_\_\_\_(1), без доступа прямого \_\_\_\_\_(2) света, в хорошо \_\_\_\_\_(3) помещениях или под навесом.

В каждую ячейку для ответа впишите одно слово маленькими (строчными) буквами в той же форме, которую предполагает данное предложение.

	1	2	3
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4. Во время презентации своего проекта Иван представил следующий слайд (см. Слайд «Правила заготовки лекарственных растений»), на котором перечислил основные правила заготовки лекарственных растений. Но в одном из предложений он допустил ошибку.

#### Слайд «Правила заготовки лекарственных растений»

- 1) Чтобы собирать лекарственные травы, нужно хорошо знать, как они выглядят.
- 2) Собирать растения можно только вдали от автомобильных трасс.
- 3) Сушить растения необходимо на солнце или на ветру.
- 4) Хранить высушенные растения надо в плотно закупоренных банках из тёмного стекла.

Укажите номер предложения, в котором содержится ошибка.

- 1
- 2
- 3
- 4

Покровная ткань (кожица) листьев и неодревесневших стеблей состоит из прозрачных клеток, пропускающих свет к клеткам мякоти листа. Кроме прозрачных клеток, в составе кожицы имеются парные, как правило, бобовидной или овальной формы клетки, образующие устьица. Первым, кто наблюдал устьица, был итальянский натуралист Марчелло Мальпиги, который это открытие опубликовал в 1675 г. в своей работе «Анатомия растений».

Каждое устьице состоит из двух замыкающих клеток с хлоропластами и большого межклетника под ними. Благодаря неравномерному утолщению клеточных стенок замыкающих клеток при их набухании образуется устьичная щель. Под действием света активируются переносчики, которые закачивают в замыкающие клетки ионы. Это способствует притоку воды из соседних клеток в замыкающие клетки устьица по Ночью, как правило, устьица закрыты. Через механизм закрывания и открывания устьиц расте газообмен и испарение воды.

Количество и расположение устьиц зависит от вида растения, ориентации листьев в простран произрастания растения. Так, у растений, чьи листья расположены горизонтально, как правило, устьиц сосредоточена на нижней стороне листа. Это связано с тем, что кроме газообмена происходит испарение воды. В условиях высокого освещения верхняя сторона листьев лучи меньшее количество устьиц в ней препятствует избыточному испарению воды. На листьях, ори пространстве вертикально, обычно равное количество устьиц на обеих сторонах листа. У водны плавающие листья располагаются на поверхности воды, устьица, независимо от степе сосредоточены на верхней стороне листа. У подводных листьев устьица отсутствуют. Экс доказано, что количество устьиц зависит от концентрации углекислого газа в воздухе.

1. Прочитайте текст. Какова основная мысль текста?

Выберите из предложенных заголовков тот, который наиболее точно её отражает.

- Устьища
- История изучения устьиц
- Строение устьиц
- Работа устьиц
- Расположение устьиц

2. В тексте встречаются термины, значения которых не разъяснено, но при чтении текстов они вполне понятны.

Для каждого термина из перечня ниже выберите одно верное толкование.

<p><b>А) Осмос</b></p> <p><b>Б) Межклетник</b></p>	<p><b>1) Суточный цикл открывания и закрывания устьиц</b></p> <p><b>2) Перемещение воды из области меньшей концентрации вещества в область большей.</b></p> <p><b>3) Пространство между клетками, заполненное воздухом</b></p> <p><b>4) Щель между замыкающими клетками устьица</b></p>
--	---

Ответ запишите цифрами в таблице.  
Цифры в ячейки вносятся без дополнительных знаков препинания и символов. Пример: 1

	А	Б
Ответ:	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>

3. В тексте встречается термин «устьица». Что понимается под устьицами? Вставьте пропущенные слова в текст.

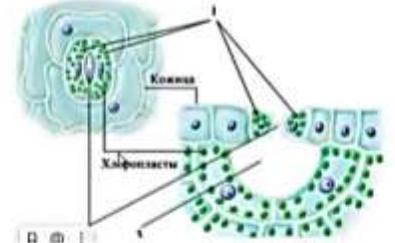
Устьице – это структура \_\_\_\_\_(1) ткани листа, выполняющая функции газообмена и \_\_\_\_\_(2).

В каждую ячейку для ответа впишите одно слово маленькими (строчными) буквами в той же форме, которую предполагает данный предложитель/вопрос.

Если термин состоит из нескольких слов, вводите их с пробелом, например: выразительные черты.  
При вводе ответа знаки препинания использовать не нужно.

	1	2
Ответ:	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>

4. Выберите из списка ниже название структур устьичного аппарата листа, схематически изображенного на рисунке и впишите их буквенные обозначения в таблицу ниже.



- Список:
- А) устьичная щель**
  - Б) кожица**
  - В) межклетник (воздушная полость)**
  - Г) хлоропласты**
  - Д) замыкающие клетки**

Ответ запишите буквами в таблице.  
Буквы в ячейки вносятся без дополнительных знаков препинания и символов. Пример: А

	1	2	3
Ответ:	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>

КАТАЛОГ «НАУКА В РУНЕТЕ»

Поиск по сайтам каталога (Яндекс)

Биология Сайт

ВСЕ РАЗДЕЛЫ > **БИОЛОГИЯ**

Сайтов: 1759 (+456) Сортировать: **по важности** по названию

Антропогенез.ру 19 ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ

Биомолекула.ру 2 ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ

ЖАНРЫ +

ТЕМАТИКА -

ОБЩЕНАУЧНЫЕ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ САЙТЫ [1248]

Антропогенез.ру 19 ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ

ФИЗИКА [2008]

АСТРОНОМИЯ [535]

КОСМОНАВТИКА [281]

МАТЕМАТИКА [736]

ИНФОРМАТИКА [542]

ХИМИЯ [783]

**БИОЛОГИЯ** [2215]

Биомолекула.ру 2 ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ

Биомолекула.ру 2 ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ

PCR.news 11 ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ

Проблемы эволюции: evol-biol.ru 12 ПОРТАЛ • ПЕРСОНАЛЬНЫЙ САЙТ • ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

LiveJournal.com: caenogenesis 1 ПЕРСОНАЛЬНЫЙ БЛОГ

«Природа» 1 НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ • НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

Нейроновости — новости нейронаук и нейротехнологий: neuronovosti.ru 1 ИНТЕРНЕТ-СМИ • НОВОСТИ

PaleoNews — новости палеонтологии 1 НОВОСТИ

Институт биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН: Новости науки 1 НОВОСТИ

Microbius: Новости 1 НОВОСТИ

МАТЕМАТИКА [736]

ИНФОРМАТИКА [542]

ХИМИЯ [783]

**БИОЛОГИЯ** [2215]

МЕДИЦИНА [764]

НАУКИ О ЗЕМЛЕ [1133]

АРХЕОЛОГИЯ [494]

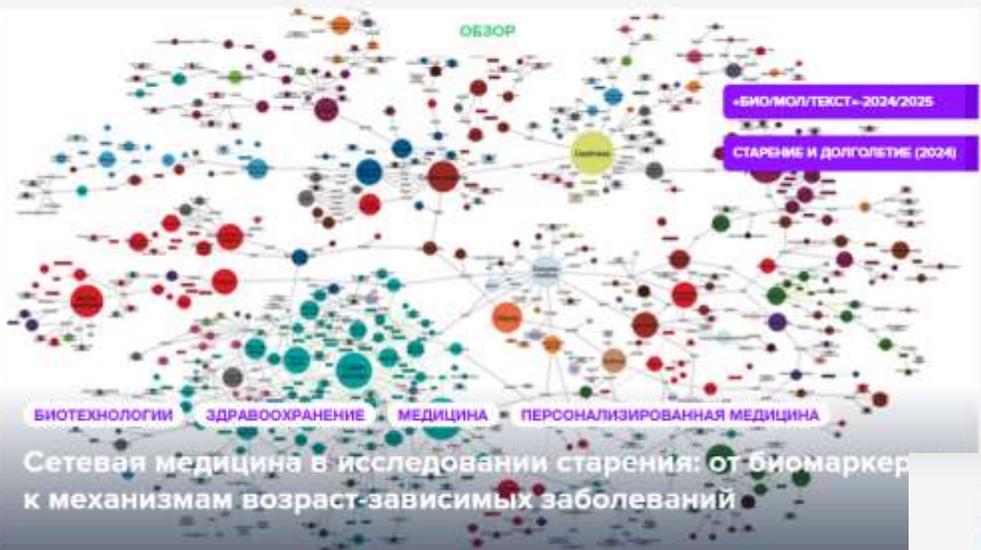
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБРАЗОВАНИЕ [175]

НАУКА И ОБЩЕСТВО [1033]

ГЕОГРАФИЯ

Биология. Каталог научных сайтов



**Сетевая медицина в исследовании старения: от биомаркеров к механизмам возраст-зависимых заболеваний**

Статья на конкурс «Био/Мол/Текст»: Сетевая медицина — это новая парадигма в исследовании и лечении заболеваний, которая соединяет молекулярную биологию, математическое моделирование и клиническую практику. В этой статье представлены ключевые принципы сетевого анализа, позволяющие заглянуть в скрытые механизмы сложных заболеваний, от нейродегенеративных расстройств до онкологии.



БИОЛОГИЯ МЕДИЦИНА

**SciNat за март 2025 #1: стареющий гликокаликс, реанимирующие друг друга мыши, бактерии-ЗОЖники**



БИОЛОГИЯ МЕДИЦИНА

**Галопом по обзорам: зимний марафон 2025**

В последний месяц зимы мы возвращаемся к уже привычной многим рубрике — обзорам на обзоры из журналов серии Nature Reviews! Это — первый в 2025 году выпуск рубрики, посвященной научным обзорам по биологии, медицине и наукам о Земле. Мы собрали и рассказали о статьях на биологические, медицинские, экологические, географические темы. В этой подборке вы вновь встретите разнообразные истории из мира эндокринологии, нейробиологии, иммунологии, эволюционной биологии, биологии развития, зоологии, ботаники, микробиологии, палеонтологии, анатомии, физиологии, биохимии, биомеханики, биоматериаловедения, биомедицины, биотехнологии, биологии растений, биологии животных, биологии человека, биологии насекомых, биологии грибов, биологии лишайников, биологии водорослей, биологии мхов, биологии папоротников, биологии голосеменных, биологии покрытосеменных, биологии животных, биологии человека, биологии насекомых, биологии грибов, биологии лишайников, биологии водорослей, биологии мхов, биологии папоротников, биологии голосеменных, биологии покрытосеменных.



«БИО/МОЛ/ТЕКСТ» - 2024/2025

СВОБОДНАЯ ТЕМА

БИОМОЛЕКУЛЫ МЕТАБОЛИЗМ ПРОЦЕССЫ

**Одна маленькая лягушка и 10 000 мышей, 20 человек или два слона**

Статья на конкурс «Био/Мол/Текст»: Маленькая симпатичная лягушка, живущая на деревьях в колумбийских лесах, накапливает в своем организме сильнейший яд, который делает ее одним из самых смертоносных животных на земле. Есть ли шансы спастись от него — рассказывают ученые.



«БИО/МОЛ/ТЕКСТ» - 2024/2025

СВОБОДНАЯ ТЕМА

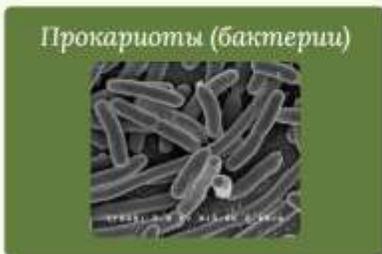
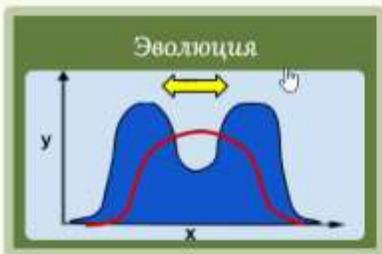
БИОМЕМБРАНЫ БИОМОЛЕКУЛЫ

ФАРМАКОЛОГИЯ

**Биомиметические наночастицы: как природа помогает доставлять лекарства**

Статья на конкурс «Био/Мол/Текст»: Биомиметические наночастицы — это удивительное изобретение науки, вдохновленное клетками нашего организма. Эти наночастицы не только умеют доставлять лекарства прямо к нужным клеткам, но и делают это с высокой биосовместимостью, оставаясь «невидимыми» для иммунной системы. В статье рассказывается о том, как природа помогает создавать такие наночастицы, и о том, как они могут быть использованы в медицине.

[«Биомолекула», каталог статей](#)



Основы биологии

Растения

- Ботаника – наука о растениях
- Характеристика растений
- Значение растений в природе и жизни человека
- Космическая роль зеленых растений
- Многообразие растений
- Органы растений
- Строение растительной клетки
- Жизнедеятельность растительной клетки
- Химический состав растений
- Водоросли
  - Значение водорослей
  - Многообразие водорослей
  - Зеленые водоросли
  - Бурые водоросли
  - Красные водоросли
  - Лишайники
- Моховидные
  - Кукушкин лен
  - Сфагnum - торфяной мох
- Характеристика хвощей, плаунов и папоротников
- Папоротниковидные
- Голосеменные
  - Особенности сосны обыкновенной
  - Размножение голосеменных на

## Растения

К растениям относят живые организмы, которые соответствуют общим следующим характеристикам:

1. способны к фотосинтезу,
2. являются эукариотами.

Фотосинтез – это синтез органических веществ из неорганических за счет световой энергии.

К эукариотам относят организмы, чьи клетки содержат ядро.

В природе существуют фотосинтезирующие организмы, чьи клетки ядра не имеют. Согласно современной систематике их к растениям не относят. Это синезеленые водоросли, или цианобактерии.

К эукариотам кроме растений относятся животные и грибы, которые не могут фотосинтезировать.

В процессе фотосинтеза участвует пигмент хлорофилл, имеющий зеленый цвет. Этим определяется цвет растений. Только части растений, окрашенные в зеленый цвет, осуществляют фотосинтез.

Растения эволюционировали от одноклеточных водорослей до цветковых растений. В процессе эволюции растения вышли из воды на сушу, их строение усложнилось, появились новые органы и ткани. Современное разнообразие растительного мира есть результат этого процесса. В природе существуют как простроенные растения, так и со сложным строением. Общее количество видов превышает 300 тысяч, большинство из них цветковые.

Роль растений для планеты жизнеопределяющая. Без них жизнь животных и грибов просто не возможна, т. к. они питаются готовой органикой, которую поставляют растения. Немаловажна роль в насыщении атмосферы кислородом, который является побочным продуктом фотосинтеза. При этом поглощается углекислый газ, который организмы выделяют в процессе дыхания.

Растения создают среду обитания для животных.

Основы биологии: ботаника, зоология, общая биология и др.

# Органы растений

Тело у большинства растений состоит из тканей и органов. Каждый орган может состоять из нескольких видов тканей. Каждая ткань состоит из особого рода клеток, то есть клетки разных тканей различаются, а клетки одной ткани схожи.

Из всех растений только у водорослей тело однородно, все его клетки сходны между собой, и, следовательно, у водорослей нет органов. Тем более, что у одноклеточных водорослей всё их тело – это одна клетка. Тело многоклеточных водорослей называют **талломом**. Именно потому, что у водорослей нет тканей и органов, их относят к низшим растениям.

Все остальные растения считаются высшими, так как их тело расчленено на органы.

В процессе эволюции растения вышли на сушу. Воздушная среда менее плотная, чем водная. Если в воде растения могли плавать, то по земле им приходилось стелиться, мешая друг другу. Поскольку растениям нужен свет для фотосинтеза, выгодней было приподниматься над почвой. В этом случае другие растения не затеняли. В результате в процессе эволюции у растений развилась механическая ткань, которая стала выполнять роль опоры. Появился **стебель** – орган, выносящий зеленые фотосинтезирующие органы растения (**листья**) как можно выше. Кроме того, появилась защитная ткань.

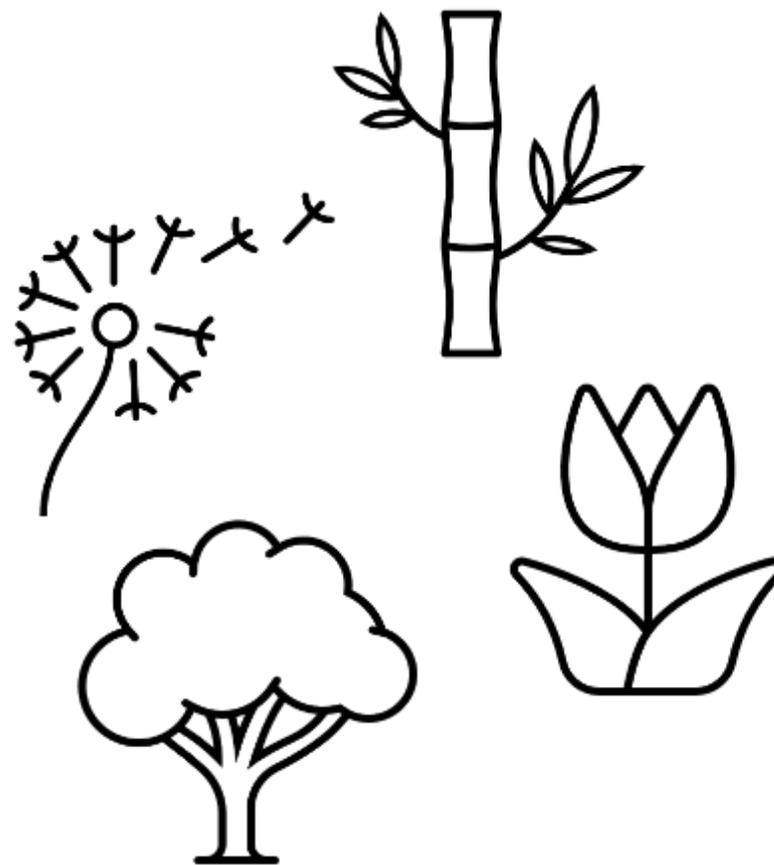
У мхов, как наиболее просто устроенных современных растений, как раз и наблюдаются такие органы как стебель и листья. Настоящих корней у них еще нет. У ряда видов мхов есть лишь **ризоиды** – корнеподобные образования. В отличие от настоящих корней, ризоиды не имеют в своем составе разных тканей.

Мхи – это небольшие по размеру растения. Многие из них могут всасывать воду не только ризоидами, но и всем телом. Однако дальнейшая эволюция растений и их удаление от мест с избытком влаги потребовали развитие корневой системы.

**Корни** всасывают воду и минеральные вещества из почвы. В воздухе воды мало, а в почве много. У водных растений проблем с водой не было, поэтому они могли всасывать ее всем телом. Также корни закрепляют и удерживают растение в почве, что позволяет ему расти более высоко.

Появление у растений листьев, отвечающих в основном только за синтез органических веществ, и корней, выполняющих функцию поглощения водного раствора, привело к тому, что появилась проблема

## Органы растений | Ботаника | Биология



- Главная
- Учебные материалы
- Формулы и прочее
- Итоговые тесты
- Информация для абитуриентов
- Познавательные статьи
  - Статьи по физике
  - Статьи по астрономии
  - Статьи по биологии и медицине**
  - Статьи по философии
- История наук, личности и цитаты
- Техника и технологии
- Метри
- Поиск по сайту
- О проекте

Поиск...

Получите доступ к полной версии  
учебных материалов EDUCON.

[Полная версия материалов](#)

Онлайн обучение по физике и  
математике у автора этого сайта:

[Записаться на занятия](#)

Главная - Познавательные статьи - Статьи по биологии и медицине

## Интересные статьи и факты по биологии и медицине



### Асимметрия человеческого лица

**Интересные факты**



В этой статье попробуем разобраться в некоторых свойствах строения человеческого лица, и в том почему существует так много людей, которым не нравятся их собственные фотографии, и что с этим делать?

[➔ Подробнее...](#)

### Могут ли люди чувствовать температуру?

### Вирус – друг или враг?

**Мифы и реальность**



Интересная статья о том, какова роль вирусов в эволюции человечества. Для отдельно взятого человека, зараженного каким-либо вирусом, этот вирус, конечно, большое зло. Но для человечества в целом, все далеко не так однозначно.

[➔ Подробнее...](#)

### Один из важнейших моментов в истории жизни

### За счет чего мы видим в 3D?

**Интересные факты**



Человек способен по двумерной картинке составить весьма полное представление о расстояниях до изображенных объектов, их форме и размерах, и таким образом полностью воспринять трехмерный мир во всей его глубине. Как мы этого добиваемся?

[➔ Подробнее...](#)

### Основные факты о генетике и геноме человека

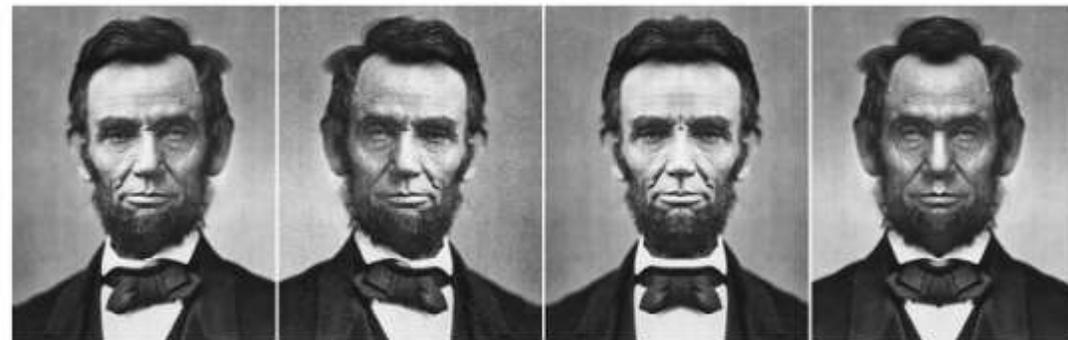
## Асимметрия человеческого лица

**Интересные факты**



В этой статье попробуем разобраться в некоторых свойствах строения человеческого лица, и в том почему существует так много людей, которым не нравятся их собственные фотографии, и что с этим делать?

Свойство человеческого лица, которое нас интересует в этой статье заключается в том, что у большинства людей, левая и правая стороны лица не совсем одинаковы и расположены также слегка не симметрично.



Асимметрия человеческого лица очень хорошо заметна на известном фото Авраама Линкольна (у него было особенно не симметричное лицо). На самом деле это фото сделано точно слереди по отношению к лицу Линкольна, хотя его туловище немного и повернуто. На первом фото видим оригинальную фотографию, на втором – её зеркальное отражение, на третьем – лицо Линкольна, составленное из двух его левых половин, на четвертом

## Асимметрия человеческого лица



<https://t.me/darksciences>



Фрукты и овощи предложили упаковывать в листья ананаса 🍍

Учёные продолжают биться над решением вопроса о создании экологичной упаковки. Петербургские химики вместе с коллегами из других стран придумали упаковывать фрукты и овощи в материал, сделанный из водорослей и листьев ананаса. То есть — из натуральных компонентов, чтобы снизить удар по природе. Исследование специалисты выполнили по гранту Минобрнауки.

*В состав упаковки вошли:*

- крахмал
- каррагинан (добывается из морских водорослей)
- наноцеллюлоза (из эвкалипта, листьев ананаса) — придаст механическую прочность
- гель алоэ вера и экстракт цветков гибискуса — защитят продукты от бактерий.

Интересно, что такая упаковка не только сохранит свежесть товара, но и даст понять, если он испортился — по изменению цвета. А ещё тара будет более прочной и устойчивой к УФ.

Упаковку будут делать в двух видах:

- плёнка (вместо пластиковых пакетов)
- жидкость, которую нанесут на фрукты и овощи

Вопросы:  
продуктивные/репродуктивные  
/проблемные  
Задания: тесты  
(открытые/закрытые), на  
соответствие, верно/неверно и  
др.

**СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ**  
Образовательный портал для подготовки к экзаменам  
Биология

Математика Информатика Русский язык Английский язык Немецкий язык Французский язык Испанский язык  
Физика Химия Биология География Обществознание Литература История

Об экзамене Каталог заданий **Варианты** Учитель Учитель Школа Карточки Скачать спасибо Вопрос — ответ

Искать/листать/выбрать

**ВХОД НА САЙТ**  
Электронная почта  
Пароль  
Чужой компьютер  
Войти  
Восстановление пароля  
Вход через ВКонтакте  
Регистрация

**БОТЫ**

**Тренировочные варианты** [Справка](#) [Прошлые месяцы](#)  
Каждый месяц на сайте составляются варианты для самопроверки. Варианты составляются компьютером из новых заданий и заданий, оказавшихся самыми сложными по результатам предыдущего месяца. По окончании работы система проверит ваши ответы, покажет правильные решения и выставит оценку.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12	Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15

Ваш персональный вариант ?

**Вариант учителя**  
Если ваш школьный учитель составил работу и сообщил вам номер, введите его здесь.  
Номер варианта

**Поиск в каталоге**  
Задания демоверсий, банков, пробных работ и прошедших экзаменов с решениями.  
номер или текст, атрибут задания

**Конструктор варианта по типам и по темам**  
Чтобы целенаправленно тренироваться по определенному количеству заданий по конкретным разделам заданного варианта используйте кнопки справа.

**Вариант учителя**  
Если ваш школьный учитель составил работу и сообщил вам номер, введите его здесь.  
Номер варианта

**Поиск в каталоге**  
Задания демоверсий, банков, пробных работ и прошедших экзаменов с решениями.  
номер или текст, атрибут задания

**Конструктор варианта по типам и по темам**  
Чтобы целенаправленно тренироваться по определенным темам, вы можете составить вариант из необходимого количества заданий по конкретным разделам заданного каталога. Для быстрого составления типового варианта используйте кнопки справа.

Количество	Тема
0	1. Биология как наука. Работа с таблицами
0	2. Прогноз результатов эксперимента
0	3. Решение биологических расчетных задач
0	4. Скрещивание
0	5. Клетка, организм
0	6. Клетка, организм (установление соответствия)
0	7. Клетка, организм (множественный выбор)
0	8. Клетка, организм (установление последовательности)
0	9. Многообразие организмов
0	10. Многообразие организмов

Краткий ответ

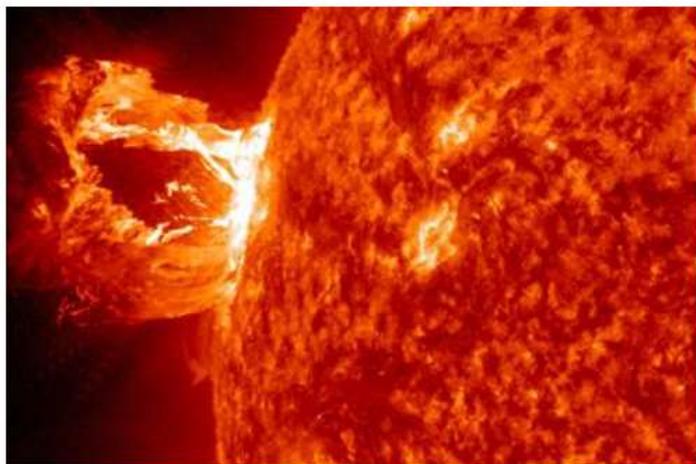
x Убрать все

[ЕГЭ–2025, Биология: задания, ответы, решения](#)



### Солнечная активность

Солнце нельзя считать полностью стабильной звездой, оно постоянно меняет силу излучения, тем самым проявляя солнечную активность.



В период активности на Солнце наблюдаются вспышки. Вспышка представляет собой нечто подобное взрыву, в результате которого образуется выброс частиц высокой энергии и мощный направленный поток электромагнитного излучения.

Одним из наиболее распространённых показателей уровня солнечной активности является число Вольфа, связанное с количеством солнечных пятен на видимой полусфере Солнца. Общий уровень солнечной активности меняется с периодом, примерно равным 11

Мы рады видеть вас, **olyamishin@yandex.ru**

Создайте своё первое занятие с помощью Joyteka

- 1 Выберите подходящий сервис
- 2 Загрузите свои задания для создания урока
- 3 Подключайте учеников по ссылке или коду

СОЗДАТЬ ЗАНЯТИЕ

**Как создать игру «Термины»?**  
Впишите необходимые слова и термины по разным темам. Ученику необходимо объяснять слова на скорость, что вырабатывает умение, как можно точнее и понятнее доносить свои мысли. Проверьте знания терминов увлекательно и креативно.

СОЗДАТЬ ЗАНЯТИЕ

**Как создать тест для проверки знаний?**  
Добавьте текстовые и графические вопросы разного типа. Настройте тест, как удобно именно вам, и отправьте его ученикам. Результаты каждого учащегося проверяются автоматически и отображаются в личном кабинете. Удобный и простой способ контроля знаний.

СОЗДАТЬ ЗАНЯТИЕ

**Как создать интеллектуальную игру «Викторина»?**  
Загрузите свои собственные задания по любой дисциплине. Ученикам предстоит решать задачи и стараться набрать наибольшее количество баллов. Известное телешоу «Своя игра» прямо на уроке!

СОЗДАТЬ ЗАНЯТИЕ

Joyteka - Личный кабинет

**Видео-инструкции**

**Как создать образовательный квест?**  
Загрузите свои задания в квест-комнату с уже продуманным игровым сюжетом. Ученики должны выбрать из комнаты: найти и решить все задания квеста. Квест – это то, от чего дети будут в восторге!

СОЗДАТЬ ЗАНЯТИЕ

**Как создать обучающее видео с вопросами?**  
Добавляйте вопросы и комментарии на любую секунду видео. Установите дату начала, завершения прохождения и другие настройки. Результаты просмотра проверяются автоматически и отображаются в личном кабинете.

СОЗДАТЬ ЗАНЯТИЕ

# "Артикуляционная игра" ПНГ - Случайное колесо (wordwall.net)

The image shows a screenshot of the Wordwall website. The top left corner displays the time '8:14'. The main content area features a large, colorful wheel template with various images related to articulation, such as a person's mouth and a glass of beer. A large grey arrow points towards the wheel. To the right of the wheel is a 'Переключить шаблон' (Switch template) menu with options: 'Случайное колесо' (Random wheel), 'Случайные карты' (Random cards), 'Откройте поле' (Reveal field), and 'Привести в порядок' (Bring in order). Below the wheel are buttons for 'Возобновить' (Refresh) and 'Устранить' (Remove). The page title is '"Артикуляционная игра" ПНГ'.

The bottom part of the image shows the Wordwall template selection interface. It includes a search bar 'Искать шаблоны' and a sorting dropdown 'Сортировать по: САМЫЕ ПОПУЛЯРНЫЕ / АЛФАВИТНЫЙ'. The 'ИНТЕРАКТИВНЫЕ' (Interactive) section contains the following templates:

- Сопоставить** (Match): Перетащите каждое ключевое слово к его определению.
- Викторина** (Quiz): Серия вопросов с множественным выбором. Нажмите правильный ответ для продолжения.
- Случайные карты** (Random cards): Сделайте карт в случайном порядке из перетасованной колоды.
- Флэш-карты** (Flash cards): Проверьте себя с помощью карт с подсказками на фронте и ответами на спине.
- Найди пару** (Find a pair): Нажмите на соответствующий ответ, чтобы удалить его. Повторяйте, пока все ответы не исчезнут.
- Пропущенное слово** (Missing word): Занятие по заполнению пропущенных слов в тексте - перетащите туда нужные слова.
- Откройте поле** (Reveal field): Коснитесь каждого поля по очереди, чтобы открыть их и узнать элемент внутри.
- Групповая сортировка** (Group sorting): Перетащите каждый элемент в его правильную группу.
- Анаграмма** (Anagram): Перетащите буквы в их правильные позиции, чтобы расшифровать слово или фразу.
- Случайное колесо** (Random wheel): Крутите колесо, чтобы увидеть, какой элемент будет следующим.
- Привести в порядок** (Bring in order): Перетащите слова в каждое предложение в их правильный порядок.
- Совпадающие пары** (Matching pairs): Коснитесь пары плиток ладной, чтобы узнать, создают ли они пару.



## Многофункциональный цифровой сервис Опросникум

Войти

Зарегистрироваться

Код мероприятия

### Опросы

Анонимный опрос включает все распространенные типы вопросов и позволяет демонстрировать результаты в режиме реального времени.

### Анкеты

Анкета начинается с данных о пользователе и позволяет собирать сведения системно. Анализируйте свои опросы по каждому участнику.

### Тесты

Автоматическая проверка знаний. Включает все распространенные типы вопросов. Проведите тестирование персонафицировано или анонимно. Назначьте баллы за правильный ответ. Проанализируйте результаты всех участников, а также результаты каждого.

### Генератор QR-кода

QR-код – быстрый переход на любой тип образовательного контента. Настройте внешний вид вашего QR-кода: выберите цвет, прозрачность, размер.

### Сокращатель ссылок

Сократите длинную ссылку, чтобы она выглядела компактно и эстетично. Контролируйте статистику переходов.

### Кроссворды

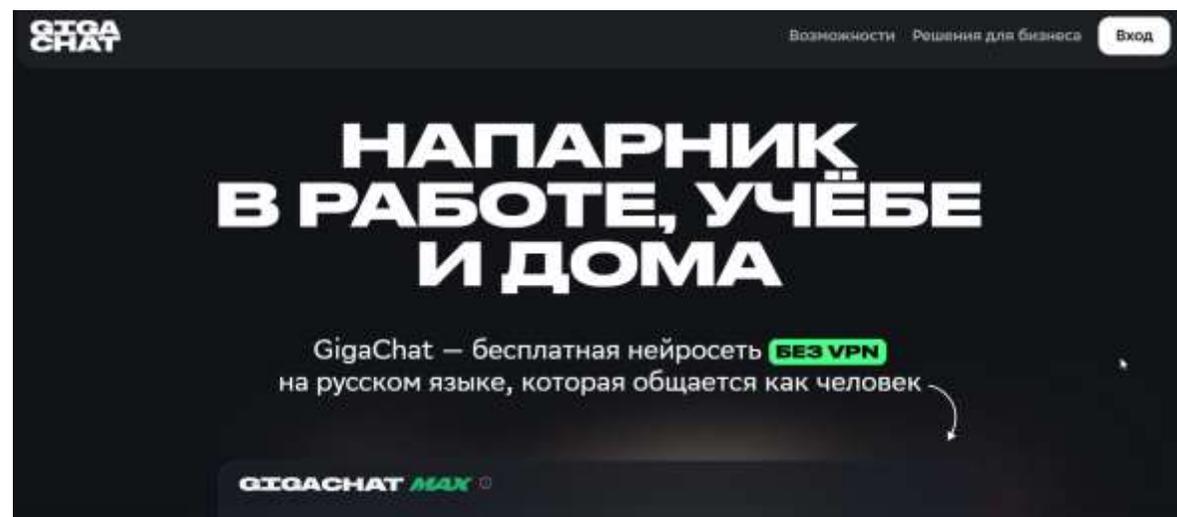
Проведите терминологический диктант в форме кроссворда. Работайте онлайн с автоматической проверкой результатов или используйте распечатку с проверкой вручную.

### Взаимопроверка по рейтингу

### Карточки обратной связи

### Узнайте больше

# GigaChat — русскоязычная нейросеть от Сбера



# Органы растений

Тело у большинства растений состоит из тканей и органов. Каждый орган может состоять из нескольких видов тканей. Каждая ткань состоит из особого рода клеток, то есть клетки разных тканей различаются, а клетки одной ткани схожи.

Из всех растений только у водорослей тело однородно, все его клетки сходны между собой, и, следовательно, у водорослей нет органов. Тем более, что у одноклеточных водорослей всё их тело – это одна клетка. Тело многоклеточных водорослей называют *талломом*. Именно потому, что у водорослей нет тканей и органов, их относят к низшим растениям.

Все остальные растения считаются высшими, так как их тело расчленено на органы.

В процессе эволюции растения вышли на сушу. Воздушная среда менее плотная, чем водная. Если в воде растения могли плавать, то по земле им приходилось стелиться, мешая друг другу. Поскольку растениям нужен свет для фотосинтеза, выгодней было приподниматься над почвой. В этом случае другие растения не затеняли. В результате в процессе эволюции у растений развилась механическая ткань, которая стала выполнять роль опоры. Появился **стебель** – орган, выносящий зеленые фотосинтезирующие органы растения (**листья**) как можно выше. Кроме того, появилась защитная ткань.

У мхов, как наиболее просто устроенных современных растений, как раз и наблюдаются такие органы как стебель и листья. Настоящих корней у них еще нет. У ряда видов мхов есть лишь *ризоиды* – корнеподобные образования. В отличие от настоящих корней, ризоиды не имеют в своем составе разных тканей.

Мхи – это небольшие по размеру растения. Многие из них могут всасывать воду не только ризоидами, но и всем телом. Однако дальнейшая эволюция растений и их удаление от мест с избытком влаги потребовали развитие корневой системы.

**Корни** всасывают воду и минеральные вещества из почвы. В воздухе воды мало, а в почве много. У водных растений проблем с водой не было, поэтому они могли всасывать ее всем телом. Также корни закрепляют и удерживают растение в почве, что позволяет ему расти более высоко.

Появление у растений листьев, отвечающих в основном только за синтез органических веществ, и корней, выполняющих функцию поглощения водного раствора, привело к тому, что появилась проблема

## Органы растений | Ботаника | Биология

Вопросы к тексту:

1. Из каких частей состоит тело большинства растений?
2. Почему у водорослей отсутствуют органы и ткани?
3. Какое преимущество дало появление механической ткани у наземных растений?
4. Какие основные функции выполняют стебли и листья у высших растений?
5. Что такое ризоиды и какую функцию они выполняют у мхов?
6. Для чего необходимы корни растениям?
7. Какова функция проводящей ткани у растений?
8. Чем отличаются вегетативные органы растений от генеративных?
9. Какой орган размножения характерен для покрытосеменных растений?
10. В чём заключается разница между побегом и соцветием?

## Тестовые задания к тексту "Органы растений":

### Часть 1: Выбор одного правильного ответа

1. Что представляет собой тело большинства растений?

- a) Однородную массу клеток.
- b) Совокупность органов и тканей.
- c) Один орган.
- d) Только механические ткани.

2. Почему у водорослей отсутствуют органы и ткани?

- a) Они живут в воде, и им не нужна сложная структура.
- b) Они относятся к высшим растениям.
- c) У них недостаточно клеток для формирования органов.
- d) Они не способны к фотосинтезу.

3. Какое преимущество дала наземным растениям механическая ткань?

- a) Возможность передвижения.
- b) Способность проводить воду.
- c) Устойчивость и поддержка формы.
- d) Всасывание минеральных веществ.

4. Основная функция листьев у высших растений:

- a) Фотосинтез.
- b) Закрепление в почве.
- c) Транспортировка воды.
- d) Размножение.

5. Какие органы называют вегетативными?

- a) Листья, стебли и корни.
- b) Почки и соцветия.
- c) Плоды и семена.
- d) Цветки и пыльца.

## Часть 2: Множественный выбор

1. Основные функции корней у растений:

- a) Поглощение воды и минеральных веществ.
- b) Закрепление растения в почве.
- c) Фотосинтез.
- d) Вынос листьев к свету.

2. Что характерно для покрытосеменных растений?

- a) Наличие цветков.
- b) Отсутствие плодов.
- c) Развитие в воде.
- d) Отсутствие корней.

3. Что образуется после опыления цветка у покрытосеменных растений?

- a) Плоды и семена.
- b) Новые побеги.
- c) Листья.
- d) Корни.

## Часть 3: Соответствие

Соотнесите органы растений с их функциями:

Орган	Функция
Листья	A. Фотосинтез
Корни	B. Закрепление в почве
Стебель	C. Транспортировка веществ
Проводящая ткань	D. Поглощение воды и минералов

## Часть 4: Открытые вопросы

1. Опишите, какие изменения произошли у растений в ходе адаптации к наземной среде обитания.
2. Объясните, зачем появились корни у наземных растений и как они отличаются от ризоидов мхов.
3. Что такое проводящая ткань и какую функцию она выполняет у растений?
4. В чем различие между вегетативными и генеративными органами растений?
5. Почему покрытосеменные растения считаются венцом эволюции растительного мира?

## Часть 5: Заполнение пропусков

1. Основным органом размножения у покрытосеменных растений является\_\_\_\_\_.
2. Функцию всасывания воды и минеральных веществ выполняют \_\_\_\_\_.
3. Зеленые фотосинтезирующие органы растения называются \_\_\_\_\_.
4. Ткань, обеспечивающая транспорт веществ в растении, называется \_\_\_\_\_.
5. Растения, у которых органом размножения является цветок, называются\_\_\_\_\_.

# Нейросеть для презентаций – создавай с Ai Bro

A screenshot of the Ai Bro website homepage. The header includes the Ai Bro logo and navigation links: 'Возможности', 'Для кого', 'Отзывы', 'FAQ', 'Вход', and a 'Регистрация' button. The main heading reads 'Assistant AI справится со многими задачами'. Below this, four feature cards are displayed: 'Автоматическая структура' (Automatic structure), 'Редактор текста' (Text editor), 'Подбор изображений' (Image selection), and 'Динамические графики' (Dynamic graphics). Each card includes a brief description of the feature and a small illustrative image.

**AI Bro**    Возможности    Для кого    Отзывы    FAQ    Вход    **Регистрация**

## Assistant AI справится со **многими задачами**

- Автоматическая структура**  
Нейросеть анализирует тему и моментально создает логичную структуру слайдов: вступления, ключевые моменты, выводы.  
Не нужно ломать голову — всё по полочкам
- Редактор текста**  
Нейросеть превращает сложные идеи в краткие и ёмкие тексты, сохраняет стилистику и делает её легкой для восприятия.  
Больше никакой скуки!
- Подбор изображений**  
ИИ автоматически находит и вставляет релевантные
- Динамические графики**  
Автоматическое создание анимированных графиков и

## Животные. Общая характеристика | Биология

### **Животные. Общая характеристика**

Животные — это царство живых организмов. К ним относятся не только покрытые шерстью четвероногие животные, но и птицы, черви, насекомые и многие другие живые организмы. Все они разные и каждый приспособлен к своей среде обитания.

Животных изучает наука *зоология*.

К животным относятся гетеротрофные эукариотические организмы. В последнее время к животным перестали относить гетеротрофных одноклеточных эукариот, их выделяют в отдельную группу – простейшие. В таком случае все животные еще и многоклеточны, а наиболее просто устроенной группой являются кишечнополостные.

Главным отличительным признаком животных от растений является способ питания. Животные не могут синтезировать органические вещества из неорганических, как растения. Они должны их получать из внешней среды. Таким образом, животные могут жить только там, где есть органическое вещество. При этом животные могут быть растительноядными (есть растения), хищниками (есть других животных), паразитами (поселяться на других организмах и питаться за их счет), разлагать остатки живых организмов.

Однако грибы тоже питаются готовой органикой. Почему же грибы и животные относят к разным царствам? Между грибами и животными существуют другие ключевые отличия. Например, отличаются их клетки. У грибов бывают многоядерные клетки. В отличие от грибов, подавляющее большинство животных ведут подвижный образ жизни, не растут всю жизнь, не всасывают питательные вещества поверхностью тела.

Подавляющее большинство животных ведет активный образ жизни. Они бегают, прыгают, летают, ползают, плавают. При этом они ищут пищу, избегают опасности, контактируют между собой. Все это требует достаточно сложного поведения. Поэтому у подавляющего большинства животных есть нервная система и органы чувств. Нервной ткани нет ни в одном другом царстве живых организмов.

Количество существующих животных на в наше время более 1,5 млн. Большинство из них относятся к членистоногим. Кроме них все среды жизни освоили млекопитающие.

Самой важной отличительной чертой животных является их гетеротрофный способ питания, т. е. им необходимы готовые органические вещества. Травоядные поглощают растения, плотоядные — других животных.

В процессе своей эволюции животные выходили на сушу несколько раз. Так отдельно сформировались наземные черви, членистоногие и позвоночные. Мало того, некоторые группы вторично вернулись к водному образу жизни.

Животные отличаются большим разнообразием приспособлений к окружающей среде.

### Проблемные вопросы:

1. Почему для животных характерен гетеротрофный тип питания, а среди одноклеточных животных есть организмы со смешанным (миксотрофным) типом питания?
2. Как клетки животных отличаются от клеток растений? Например, у животных нет клеточной стенки, пластид, крупных вакуолей и центриолей.
3. Почему большинство животных активно передвигается, а многоклеточные животные имеют нервную систему?
4. Как особенности обмена веществ влияют на то, что животным свойственен ограниченный рост?
5. Почему для животных характерна чёткая симметрия тела (двухсторонняя — жук, рак и др., лучевая — морская звезда)?

## **Тема: «Отдел Моховидные».**

**Назови.** Предполагает воспроизведение знаний, соответствует уровню репродукции. Это самые простые вопросы. Ученику предлагается просто назвать предмет, явление, термин и т.д.

(**Назови:** органы у мхов, классы моховидных, виды мхов, места произрастания мхов).

**Почему.** Это блок вопросов позволяет сформулировать причинно-следственные связи, то есть описать процессы, которые происходят с указанным предметом, явлением. (**Почему мхи растут во влажных местах; почему класс Печёночники, считается более древней группой, чем Листостебельные мхи?**)

**Объясни.** Это вопросы уточняющие. Они помогают увидеть проблему в разных аспектах и сфокусировать внимание на всех сторонах заданной проблемы. Ученик в данном случае должен найти причинно-следственные связи, описать процессы, происходящие с определенным процессом или явлением. (**Объясни процесс оплодотворения у мхов; процесс образования протонемы.**)

**Предложи.** Ученик должен предложить свое видение проблемы, свои идеи. То есть, ученик должен объяснить, как использовать то или иное знание на практике, для решения конкретных ситуаций. (**Предложи использование мхов, как кровоостанавливающее средство**)

**Придумай** — это вопросы творческие, которые содержат в себе элемент предположения, вымысла. (**Придумай как выглядела Земля до появления моховидных? Что произойдёт, если климат на Земле станет более сухим?**)

**Поделись** — вопросы этого блока предназначены для активации мыслительной деятельности учащихся, учат их анализировать, выделять факты и следствия, оценивать значимость полученных сведений, акцентировать внимание на их оценке.

Вопросам этого блока желательно добавлять эмоциональную окраску. То есть, сконцентрировать внимание на ощущениях и чувствах ученика, его эмоциях, которые вызваны названной темой. (**Поделись своими знаниями о мхах**).

## Прием «Кубик-Блума»



# ПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ УУД

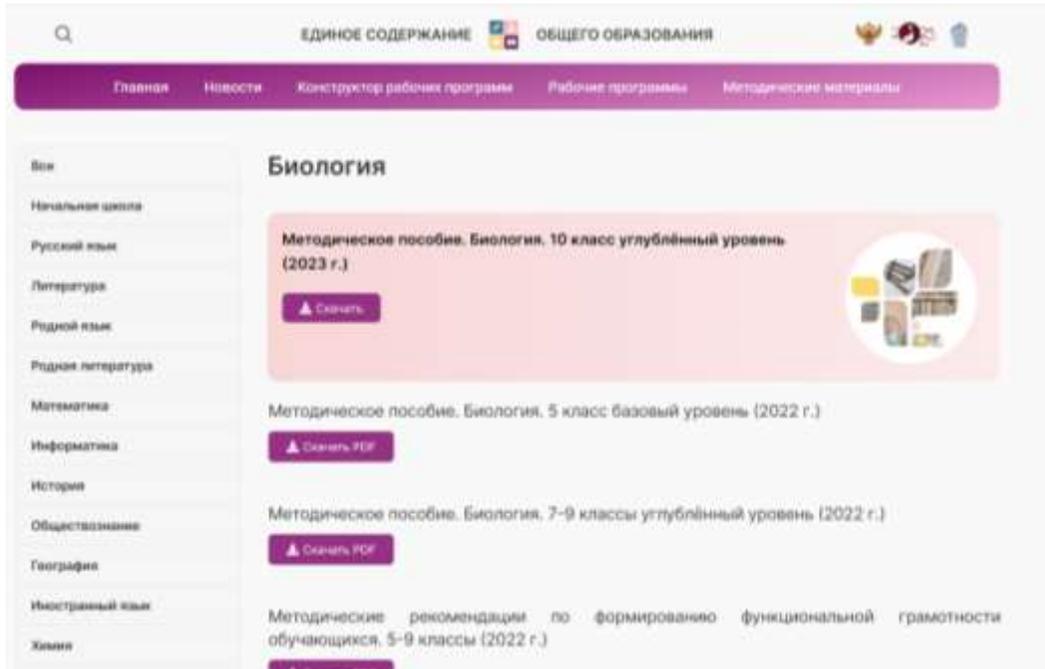
<b>Личностные УУД</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>личностное самоопределение</li> <li>развитие Я-концепции</li> <li>смыслообразование</li> <li>мотивация</li> <li>нравственно-этическое оценивание</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>участие в проектах</li> <li>творческие задания</li> <li>самооценка события, происшествия</li> <li>самоанализ</li> <li>ролевые игры в рамках тренинга</li> <li>подведение итогов урока</li> <li>мысленное воспроизведение и анализ картины, ситуации, книги, фильма</li> <li>зрительное, моторное, вербальное восприятие живописи, музыки, фильма</li> </ul>
<b>Коммуникативные УУД</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>планирование и осуществление учебного сотрудничества с учителем и сверстниками</li> <li>постановка вопросов - инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</li> <li>учет позиции партнера</li> <li>разрешение конфликтов</li> <li>управление поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий</li> <li>умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации</li> <li>передача информации и отображение предметного содержания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>составление задания партнеру</li> <li>отзыв на работу товарища</li> <li>парная работа по выполнению заданий, поиску информации и т.д.</li> <li>групповая работа по созданию проекта, составлению кроссворда и т.д.</li> <li>диалоговое слушание (формулирование вопросов для обратной связи)</li> <li>диспуты, дискуссии,</li> <li>задания на развитие диалогической речи (обсуждение, убеждение, приглашение и т.д.)</li> <li>задания на развитие монологической речи (составление рассказа, описание, объяснение и т.д.)</li> <li>ролевые игры в рамках тренинга</li> <li>групповые игры</li> </ul>
<b>Познавательные УУД</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельное выделение и формулирование учебной цели;</li> <li>информационный поиск;</li> <li>знаково-символические действия;</li> <li>структурирование знаний;</li> <li>произвольное и осознанное построение речевого</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>задачи и проекты на выстраивание стратегии поиска решения задач</li> <li>задания на нахождение отличий, сравнение, поиск лишнего, упорядочивание, цепочки, оценивание и т.д.</li> <li>задания на поиск информации из разных источников</li> <li>задачи и проекты на проведение эмпирического исследования</li> </ul>



СОДЕРЖАНИЕ	
Введение	6
Раздел 1. Метапредметные результаты освоения ФГОС ООО в образовательной области «естественно-научные предметы» и возможности их достижения в рамках отдельных учебных предметов и в условиях межпредметной интеграции	6
Раздел 2. Методика формирования межпредметных понятий на основе межпредметной интеграции	13
2.1. Общие подходы к формированию понятий в условиях реализации межпредметных связей	13
2.2. Приемы организации познавательной деятельности обучающихся при формировании систем межпредметных понятий	20
2.3. Формирование межпредметных понятий о методах научного познания	23
Раздел 3. Методические аспекты формирования универсальных учебных действий при изучении естественно-научных учебных предметов	33
3.1. Формирование познавательных универсальных учебных действий средствами учебного предмета «Химия». Приемы организации познавательной деятельности обучающихся	35
3.2. Формирование познавательных универсальных учебных действий средствами учебного предмета «Биология». Приемы организации познавательной деятельности обучающихся	60
3.3. Формирование познавательных универсальных учебных действий средствами учебного предмета «Физика». Приемы организации познавательной деятельности обучающихся	85
3.4. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий в образовательной области «естественно-научные предметы»	104
3.5. Формирование регулятивных универсальных учебных действий в образовательной области «естественно-научные предметы»	109
Заключение	116
Приложения	117
Приложение 1. Возможности достижения метапредметных результатов обучения на внеурочных занятиях	117
Приложение 2. Пример организации учебно-исследовательской деятельности как средства достижения метапредметных результатов	128
Список рекомендуемой литературы	132

Методическое пособие. Достижение метапредметных результатов в рамках изучения предметов естественно-научного блока. 5-9 классы (2023 г.) – Единое содержание общего образования (edsoo.ru)

# МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА



[Рабочие программы –  
Единое содержание  
общего образования  
\(edsoo.ru\)](https://edsoo.ru)



[Банк заданий \(gosuslugi.ru\)](https://gosuslugi.ru)

<https://disk.yandex.ru/d/LfxKRNOjyKKJA>



[Функциональная  
грамотность. Банк  
заданий \(prosv.ru\)](https://prosv.ru)

[Открытый банк заданий для  
оценки естественнонаучной  
грамотности \(fipi.ru\)](https://fipi.ru)

# Пять документов по каждой составляющей функциональной грамотности

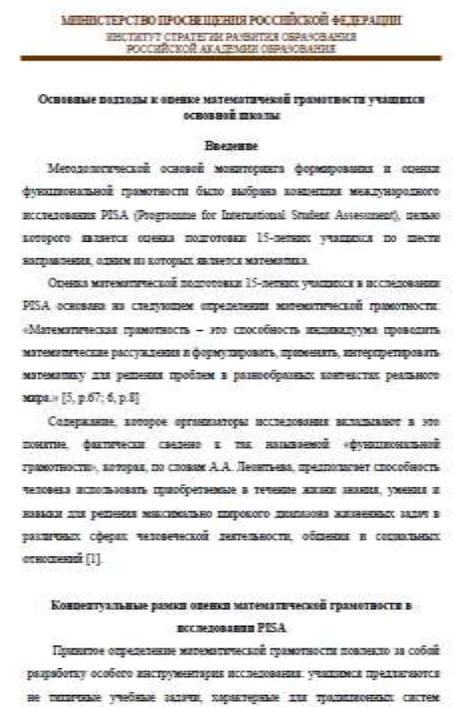
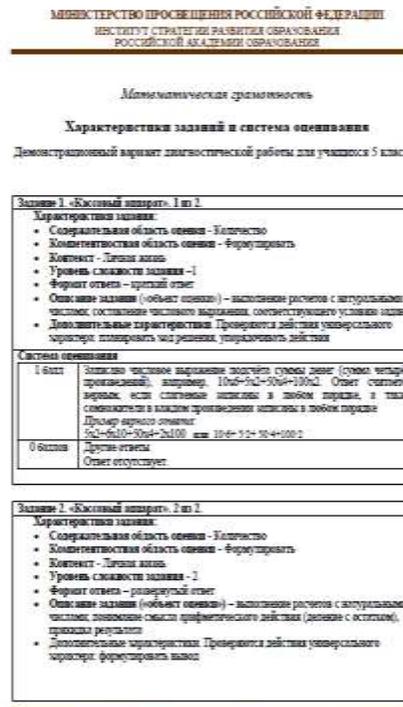
Демоверсия 7 класс

Характеристики заданий и система оценивания

Основные подходы к оценке

Демоверсия 5 класс

Характеристики заданий и система оценивания



Комплексное задание «Аня и её собака» (4 задания).

Прочитайте текст и выполните задания 1-4.

Аня и её собака

 У Ани есть собака, которую зовут Мартин. Аня очень любит своего пса и интересуется всем, что связано с собаками. Она прочитала, что, согласно результатам научных исследований, все современные собаки произошли от волков, хотя большинство собачьих пород внешне совсем не похожи на волка (рисунок 1). Ещё она узнала, что благодаря одомашниванию и дружбе с человеком у животных изменилась не только внешность, но и ДНК (гены). Например, в отличие от волков, собаки способны переваривать растительную пищу, в том числе хлеб, кашу или фрукты.



Рисунок 1

1. Почему способность собак переваривать растительную пищу является для них преимуществом в условиях жизни с человеком?

Запишите свой ответ.

---



---



---



---



Рисунок 2

Аня слышала, будто некоторые собаки умеют считать, и такие собаки выступают и шара. Они решили проверить, умеет ли считать Мартин, например, может ли он отличать число 2 от числа 3. Для этого она придумала такой эксперимент. Она взяла две одинаковые миски и положила в одну из них два одинаковых кусочка любимого лакомства Мартина, а в другую – три точно таких же кусочка. Обе миски она поставила на пол на некотором расстоянии друг от друга и загорела их картошкой. После этого она привела Мартина и посадила его перед картошкой так, чтобы он не видел мисок и что на них лежит (рисунок 2).

Когда через несколько секунд Аня убрала картошку, Мартин посмотрел на миски, а потом подошёл к той миске, где лежали 3 кусочка, и съел их. Уже после этого он съел и 2 кусочка из другой миски.

2. Аня повторила этот опыт ещё 4 раза, каждый раз **меняя миски местами**. И во всех попытках Мартин в первую очередь брал еду с той миски, где лежали 3 кусочка.

Тем не менее Аня решила, что по результатам этого эксперимента она не может сделать вывод, что Мартин различает числа 2 и 3.

Какое другое возможное объяснение может быть у результата эксперимента, проводимого Аней?

Ещё раз внимательно прочитайте описание эксперимента и выберите один ответ.

- 1) Мартин случайно выбирает первой ту миску, где лежит 3 кусочка.
- 2) Мартин просто выбирает первой ту миску, где лежит больше еды.
- 3) Мартин понял, чего ждёт от него Аня, и решил сделать ей приятное.
- 4) Мартин выбирает первой ту миску, которая стоит правее.

 Аня решила провести ещё один эксперимент. Она взяла два одинаковых ломтика хлеба и разрежала один из них на две равные части, а другой на три (Мартин любит хлеб). Две части она положила в одну миску, а три – в другую (рисунок 3). Затем она повторила предыдущий эксперимент (как на рисунке 2), опять делая несколько попыток и в каждой меняя миски местами.

3. Какой результат может ожидать Аня, если она считает, что Мартин реагирует на общее количество еды в миске, а не на количество кусочков?



Рисунок 3

Выберите один ответ.

- 1) Мартин засыпает в нерешительности, не понимая, какую миску ему выбрать.
- 2) Мартин чаще будет выбирать первой ту миску, где лежит 3 кусочка.
- 3) Мартин чаще будет выбирать первой ту миску, где лежит 2 кусочка.
- 4) Мартин примерно поровну будет выбирать первым то одну, то другую миску.

# 5 класс

 Аня также прочитала, что собаки не различают красный и зелёный цвета. Однако она решила провести собственное исследование этого вопроса. Для начала она взяла два одинаковых по размеру пластиковых стаканчика, один красного, а другой зелёного цвета, как на рисунке 4.

Потом она перевернула два этих стаканчика и поставила на пол поблизости друг от друга. При этом под красный стаканчик она положила кусочек лакомства. Потом она позвала Мартина.



Рисунок 4

4. Какие из следующих действий понадобятся затем выполнить Ане, чтобы выяснить, различает ли Мартин красный и зелёный цвета?

Выберите три нужных действия из списка.

1. Поднять красный стаканчик и дать Мартину лакомство, которое под ним было.
2. Перевернуть лакомство под зелёный стаканчик.
3. Положить лакомство под оба стаканчика.
4. Поднять зелёный стаканчик и покормить Мартину, что под ним ничего нет.
5. Не положить лакомство ни под один из стаканчиков.
6. Поменять местами красный и зелёный стаканчики, оставив лакомство только под красным стаканчиком.

# ТРЕКЕР ФОРМИРОВАНИЯ УУД И ФГ (ЕНГ)



Выберите методический кейс

<p>5 класс</p> <p><b>Биология</b></p>  <p>Особенности ознакомления обучающихся с методами биологической науки, на примере изучения темы «Наблюдение и эксперимент как ведущие методы»</p>	<p>5 класс</p> <p><b>Биология</b></p>  <p>Особенности изучения экологических закономерностей при изучении темы «Взаимосвязи организмов в природных сообществах»</p>	<p>5 класс</p> <p><b>Биология</b></p>  <p>Формирование первоначальных эволюционных представлений при изучении темы «Приспособленность организмов к среде обитания»</p>
<p>5 класс</p> <p><b>Биология</b></p>  <p>Особенности формирования первоначальных представлений о признаках живых организмов в курсе биологии 5 класса</p>	<p>5 класс</p> <p><b>Биология</b></p>  <p>Особенности формирования логических универсальных учебных действий на уроках биологии в 5 классе при изучении темы «Разнообразие организмов и их классификация»</p>	<p>9 класс</p> <p><b>Биология</b></p>  <p>Органы кровообращения</p>

Интерактивные методические материалы для методической поддержки образовательных организаций (edsoo.ru)



?

ПРОВЕРИТЬ

↻ < 1 >

дополнительный модуль

Практический модуль

Общие сведения



**Биология**  
методические материалы



Спасибо за внимание!

— современная школа —