

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда лицей № 17**

Утверждена на заседании
Педагогического совета
МАОУ лицей № 17
Протокол № 1
от 30.08.2021

Разрешена к применению
приказом директора
МАОУ лицей № 17
Приказ № 323 от 31.08.2021

Директор
Широкова В.А.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
социально-педагогической направленности**

«Друзья природы»

11 класс

Составитель:
Остроухова Т.Ю.,
учитель биологии
МАОУ лицей № 17

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
социально-педагогической направленности**

«Друзья природы»

11 класс

Составитель: Остроухова Т.Ю.,
учитель биологии

Раздел 1. Пояснительная записка

Программа «Друзья природы» направлена на закрепление, расширение и углубление знаний по биологии, формирование основных учебных компетенций, поднятие общего культурного уровня учащихся; может оказать содействие в выборе дальнейшего профиля обучения. Программа курса рассчитана на 68 часов в год (2 часа в неделю).

Подбор материалов для занятий осуществляется на основе компетентностно-ориентированных заданий, направленных на развитие трёх уровней обученности: репродуктивного, прикладного и творческого, в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся.

В ходе обучения, учащиеся добывают необходимый материал из учебных книг и дополнительной литературы, используют полученные знания для составления обобщающих схем, таблиц, рисунков, творческих работ, решения биологических задач, выполнения проектных работ.

Основной акцент курса ставится на приоритете освоения учащимися способов действий, т.е. развитию предметных и межпредметных компетенций.

Цель курса: формирование, обобщение и расширение знаний и умений по курсу биологии, развитие целостного представления о живых организмах и их месте в биосфере.

Задачи:

- обобщение, систематизация, расширение и углубление знаний по биологии;
- формирование/актуализация навыков решения биологических задач различных типов (репродуктивных, прикладных, творческих);
- формирование умений отбора необходимого материала и составления схем, таблиц, рисунков;
- развитие коммуникативной активности и содействие профессиональной ориентации учащихся.
- развитие биологической интуиции, выработка определенной техники, чтобы быстро справляться с экзаменационными заданиями;
- предоставление возможности реализовать свои интеллектуальные и творческие способности, имеющиеся знания и умения в других областях деятельности при выполнении проектных работ;
- предоставление возможности оценить свои склонности и интересы к данной области знания.

Раздел 2. Планируемые результаты освоения курса

Личностные, метапредметные и предметные результаты

Учащиеся узнают:

- особенности строения клеток бактерий, грибов, растений и животных;
- особенности тканей растительного и животного организма;
- строение органов и систем органов растений и животных;
- основные эволюционные изменения у растений, животных и человека, их причины;
- основные способы питания организмов;
- механизм процесса фотосинтеза и его роль;
- обмен веществ и его роль.

Учащиеся получают возможность научиться:

- сравнивать строение организмов, клеток и устанавливать черты сходства и различия;

- сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств, биологические объекты, процессы, явления, проявляющиеся на всех уровнях организации жизни;
- устанавливать последовательность биологических объектов, процессов, явлений;
- объяснять причину эволюционных изменений;
- работать с дополнительной литературой, ресурсами Интернет и отбирать необходимый материал;
- приготовить микропрепарат и работать с микроскопом;
- проводить наблюдения и эксперименты, делать выводы на основе полученных результатов;
- использовать общие приемы работы с тестовыми заданиями различной сложности, ориентироваться в программном материале, уметь четко формулировать свои мысли;
- решать биологические задачи, используя различные алгоритмы решения и знания по химии, физике, математике и пр.;
- устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, пополнять и систематизировать полученные знания;
- применять знания в новых и измененных ситуациях, при решении практикоориентированных биологических задач;
- планировать, контролировать, оценивать свою деятельность или её результаты;
- видеть и чувствовать прекрасное вокруг себя на основе знакомства с природными объектами;
- понимать смысл выражений: «не навреди», «ты в ответе за тех, кого приручил», «чувство меры» и следовать им на практике.

Особенности реализации программы в условиях применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

В случае необходимости ее можно реализовать через введение дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Это дает возможность организовать такое обучение, при котором осуществляется целенаправленное взаимодействие обучающегося и учителя независимо от места проживания или места нахождения участника образовательных отношений.

Для обмена информацией и создания доступной образовательной среды предполагается использование облачных технологий, мессенджеров (WhatsApp, Viber). Для ведения уроков в онлайн-формате используются возможности Электронного журнала, «Эл.Жур. Видео», Zoom. Для создания интерактивных заданий и индивидуального образовательного маршрута образовательные порталы: Фоксфорд, uchi.ru, skysmart, yaklass.ru, resh.edu.ru, school.yandex.ru.

Использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения влечет за собой изменение видов учебной деятельности. На первый план выходят лекции, он-лайн-консультации. Также к основным видам деятельности относятся практические, семинарские и лабораторные занятия во всех технологических средах: видеоконференции, собеседования в режиме chat (система общения, при которой участники, подключенные к Интернет, обсуждают заданную тему короткими текстовыми сообщениями в режиме реального времени), занятия в учебно-

тренировочных классах, компьютерный лабораторный практикум, профессиональные тренинги с использованием телекоммуникационных технологий; учебная практика, реализация которой возможна посредством информационных технологий; индивидуальные и групповые консультации, реализуемые во всех технологических средах: электронная почта, chat-конференции, форумы, видеоконференции; самостоятельная работа обучающихся, включающая изучение основных и дополнительных учебно-методических материалов; выполнение расчетно-практических и расчетно-графических, тестовых и иных заданий; выполнение проектов, написание тематических рефератов и эссе; работу с интерактивными учебниками и учебно-методическими материалами, в том числе с сетевыми или автономными мультимедийными электронными учебниками, практикумами; работу с базами данных удаленного доступа; текущие и рубежные контроли, промежуточные аттестации с применением ДОТ.

Формы занятий: эвристическая или проблемная беседа, проектная, творческая и исследовательская деятельность, решение биологических задач, экологические игры, самостоятельная работа.

Раздел 3. Описание содержания

Содержание программы

Введение (1 час)

Биология – наука о живых организмах. Роль организмов в природе. Основные направления применения биологических знаний.

Клетка (6 часов)

Клетка – основная структурная единица организма. Строение растительной клетки, ее органоиды. Строение и роль органоидов. Особенности клеток грибов, бактерий и животных. Жизнедеятельность клеток. Рост, развитие и деление клеток. Способы деления клеток. Дыхание и питание клеток. Обмен веществ.

Распознавание на микропрепаратах и рисунках: клеток кожицы лука, элодеи, слизистой ротовой полости человека, клетки гриба мукора. Выполнение учебных рисунков.

Решение биологических задач.

Способы питания организмов (5 часов)

Обмен веществ и энергией с окружающей средой. Пластический и энергетический обмен веществ. Основные способы питания организмов. Автотрофное питание. Механизм процесса фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Хемосинтез. Гетеротрофное питание организмов. Распределение биомассы и функции живого вещества на Земле.

Решение биологических задач.

Царства живой природы (4 часа)

Понятие о систематике растений и животных. Основные царства органического мира и их особенности. Общая характеристика бактерий, грибов, растений и животных и особенности их строения.

Решение биологических и творческих задач.

Общая характеристика растений и особенности их строения (16 часов)

Покрытосеменные растения. Ткани растений. Строение и назначение органов растений. Строение корня и его роль. Типы корневых систем. Корневые волоски и их роль в процессе всасывания минеральных веществ и воды. Осмотическое свойство клеток корня. Роль корневого давления. Окучивание и прищипка.

Роль стебля. Строение стебля однодольных и двудольных растений. Восходящий и нисходящий ток. Сосуды и ситовидные трубки. Перемещение питательных веществ по стеблю. Строение и роль листьев. Листовые и цветковые почки. Листовая мозаика. Листопад.

Строение цветка и его роль. Цветок – генеративный орган. Строение главных органов цветка. Особенности гинецеев. Зигоморфные и актиноморфные цветки. Соцветия, виды соцветий. Опыление растений и виды опыления. Двойное оплодотворение у растений и развитие плода.

Плоды и семена. Строение семян однодольных и двудольных растений. Условия для прорастания семян.

Распознавание на микропрепаратах, рисунках, моделях, живых экземплярах (гербариях) тканей и органов растений (корня, стебля, цветков, плодов, соцветий, семян фасоли и пшеницы и пр.).
Выполнение учебных рисунков.

Решение биологических задач.

Многообразие растений (8 часов)

Высшие и низшие растения. Отделы: водоросли, мхи, папоротники, хвощи и плауны. Жизненные циклы споровых растений. Семенные растения. Жизненные циклы семенных растений. Основные классы и семейства покрытосеменных растений и их особенности.

Определение растений «Кто такие? Где живут?» по рисункам, живым экземплярам (гербариям).

Решение биологических задач.

Эволюционные изменения в развитие растительного мира (2 часа).

Эволюционный процесс. Основные причины усложнения строения растений в процессе эволюции у низших и высших растений. Основные ароморфозы водорослей, мхов, папоротников, хвощей, плаунов, голосеменных и цветковых растений. Взаимодействие растений и животных с факторами окружающей среды. Стратегии выживания организмов.

Решение биологических и творческих задач.

Общая характеристика животных и особенности их строения (11 часов)

Отличительные признаки животных. Одноклеточные и многоклеточные животные. Простейшие. Типы беспозвоночных животных: кишечнополостные; плоские, круглые и кольчатые черви; моллюски. Классы типа Членистоногие: ракообразные, паукообразные, насекомые. Способы развития беспозвоночных на примерах отрядов насекомых.

Классификация позвоночных животных. Хордовые животные. Характеристика классов амниот и анамний. Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. Направления эволюции и адаптация животных к средам обитания. Биотические отношения животных. Значение животных в экосистемах.

Определение членистоногих (а так же рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, отрядов млекопитающих) по рисункам, моделям или коллекции. Выполнение учебных рисунков.

Решение биологических задач и выполнение творческих заданий.

Анатомия и физиология человека (15 часов)

Основные типы тканей человека. Опорно-двигательная система. Скелет. Мышцы. Кровь, форменные элементы. Иммуитет. Свертывание. Кровеносная система. Сердце, регуляция его деятельности. Лимфатическая система.

Дыхательная система. Воздухоносные пути и органы газообмена.

Система пищеварения, строение и функции органов. Питательные вещества и их усвоение.

Выделительная система. Почки: их строение и регуляция деятельности. Покровная система. Терморегуляция.

Строение нервной системы. Рефлекс, рефлекторная дуга Спинной мозг и головной мозг. Физиология высшей нервной деятельности. Вегетативная нервная система. Органы чувств. Железы внутренней секреции.

Высшая нервная деятельность. Типы темперамента и выбор профессии.

Распознавание по моделям и рисункам органов и систем органов, костей скелета. Выполнение учебных рисунков. Составление меню. Оформление рекламных буклетов, рисунков и пр. по правилам здорового образа жизни.

Решение практикоориентированных задач.

Раздел 4. Тематическое планирование

№	Тема	Деятельность учащихся/методы
	Введение (1 час)	
1.	Биология – наука о живых организмах. Роль организмов в природе.	Эвристическая беседа. «Соседи по планете»
	Клетка (6 часов)	
2.	Особенности клеток растений и животных	Работа с информацией, составление сравнительной таблицы
3.	Особенности клеток бактерий и грибов	Работа с информацией, составление

		сравнительной таблицы
4.	Рассматривание клеток кожицы лука, элодеи, слизистой ротовой полости человека, гриба муко́ра	Практикум
5.	Решение биологических задач	Практикум
6.	Воспроизведение клеток. Митоз, мейоз – механизмы деления клеток. Фазы митоза и мейоза	Эвристическая беседа, составление сравнительной таблицы
7.	Решение биологических задач	Практикум
	Способы питания организмов (5 часов)	
8.	Обмен веществ. Пластический и энергетический обмен веществ	Эвристическая беседа
9.	Механизм процесса фотосинтеза и хемосинтеза	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
10.	Гетеротрофный способ питания Экологические группы гетеротрофов	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
11.	Распределение биомассы и функции живого вещества на Земле	Дискуссия с элементами моделирования
12.	Решение биологических задач	Практикум
	Царства живой природы (4 часа)	
13.	Понятие о систематике. Систематические категории и таксоны	Эвристическая беседа
14.	Бактерии	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
15.	Грибы	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
16.	Лишайники	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
	Общая характеристика растений и особенности их строения (16 часов)	
17.	Многообразие и классификация растений. Покрывосеменные растения. Ткани растений	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
18.	Определение тканей растений	Практикум
19.	Строение и роль корня	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
20.	Типы корневых систем. Механизм всасывания минеральных веществ и воды	Работа с информацией, составление схем
21.	Изучение внешнего строения корня у проросших семян фасоли и пшеницы	Практикум
22.	Строение и роль стебля	Практикум
23.	Перемещение питательных веществ по стеблю	Работа с информацией, составление схем. «Как покрасить живые цветы?»
24.	Строение и роль листьев. Листовые и цветковые почки	Практикум
25.	Морфологическая характеристика листьев	Практикум
26.	Определение листьев деревьев по внешнему виду	Практикум
27.	Листовая мозаика. Листопад. Решение биологических задач	Эвристическая беседа. Практикум
28.	Строение и роль цветка. Соцветия, виды соцветий	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
29.	Изучение строения цветка по моделям и живым экземплярам. Определение видов соцветий	Практикум

30.	Виды опылений. Двойное оплодотворение у цветковых растений	Работа с информацией, составление сравнительной таблицы
31.	Плоды и семена	Практикум
32.	Строение семян однодольных и двудольных растений. Условия для прорастания семян	Практикум
	Многообразие растений (8 часов)	
33.	Высшие и низшие растения. Отдел водоросли	Характеристика отдела по плану
34.	Отделы: мхи, папоротники, хвощи, плауны. Жизненные циклы споровых растений	Характеристика отделов по плану
35.	Семенные растения. Жизненные циклы семенных растений. Голосеменные	Характеристика отдела по плану
36.	Покрытосеменные. Особенности однодольных и двудольных растений	Сравнительная характеристика классов
37.	Особенности растений семейства злаковых и лилейных	Характеристика семейств по плану
38.	Особенности растений семейства розоцветных, крестоцветных, бобовых	Характеристика семейств по плану
39.	Особенности растений семейства пасленовых, сложноцветных	Характеристика семейств по плану
40.	Кто такие? Где живут? Определение растений	Практикум
	Эволюционные изменения в развитие растительного мира (2 часа)	
41.	Основные причины усложнения строения растений в процессе эволюции. Стратегии выживания организмов	Дискуссия с элементами моделирования. «Кто виноват и что делать?»
42.	Решение биологических и творческих задач	Практикум
	Общая характеристика животных и особенности их строения (11 часов)	
43.	Отличительные признаки животных. Одноклеточные и многоклеточные животные. Простейшие	Характеристика по плану
44.	Типы беспозвоночных животных: кишечнополостные; плоские, круглые и кольчатые черви; моллюски	Сравнительная характеристика типов по плану
45.	Классы типа Членистоногие: ракообразные, паукообразные, насекомые. Типы развития на примерах отрядов насекомых	Сравнительная характеристика классов по плану
46.	Определение членистоногих по рисункам и коллекции	Практикум
47.	Классификация позвоночных животных. Хордовые животные	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
48.	Рыбы и земноводные	Сравнительная характеристика
49.	Пресмыкающиеся и птицы	Сравнительная характеристика. «Покорми птиц зимой»
50.	Млекопитающие	Сравнительная характеристика
51.	Направления эволюции и адаптация животных к средам обитания	Эвристическая беседа
52.	Биотические отношения животных. Значение животных в экосистемах	Составление цепей питания, коллажей «Братья наши меньшие или ты в ответе за тех, кого приручил»
53.	Решение задач	Практикум
	Анатомия и физиология человека (15	

	часов)	
54.	Основные типы тканей человека. Определение тканей по микропрепаратам и рисункам	Практикум
55.	Опорно-двигательная система. Скелет. Мышцы	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
56.	Кровь, форменные элементы. Иммуниетет. Свертывание.	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
57.	Кровеносная и лимфатическая системы, строение и функции	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
58.	Дыхательная система	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
59.	Правила здорового образа жизни	Оформление рекламных буклетов и рисунков
60.	Система пищеварения, строение и функции органов. Питательные вещества и их усвоение	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
61.	Составление меню	Практикум
62.	Выделительная система. Почки: их строение и регуляция деятельности. Покровная система. Терморегуляция	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
63.	Строение нервной системы. Рефлекс и рефлексорная дуга. Спинной и головной мозг	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы). Составление дуги рефлекса
64.	Органы чувств	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
65.	Вегетативная и соматическая нервная система	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы)
66.	Железы внутренней секреции	Работа с информацией (текст, рисунки, таблицы). Сравнительная характеристика видов желёз
67.	Решение практикоориентированных задач	Практикум
68.	Высшая нервная деятельность. Типы темперамента и выбор профессии	Дискуссия с элементами моделирования

Список литературы

1. Анастасова Л. П., Гольнева Д. П. Дидактический материал по зоологии. Учебное пособие для 6 класса; – М.: Валент, 2000
2. Бровкина Е.Т., Сивоглазов В. И. Твой первый атлас определитель (Серии: Птицы леса. Животные леса. Растения леса. Растения луга. Животные луга. Рыбы наших водоёмов); – М.: Дрофа, 2007
3. Воронина Г. А. Школьные олимпиады. Биология. 6 – 9 классы; – М.: Айрис-пресс, 2008
4. Боднарук М. М., Ковылина Н. В. Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах. 5 – 11 классы: В помощь преподавателю; – Волгоград: Учитель, 2007
5. Дольник В. Непослушное дитя биосферы; – М.: Педагогика-Пресс, 1994
6. Ермаков Д. Е., Зверев И. Д., Суравегина И. Т. Учимся решать экологические проблемы. Методическое пособие для учителя; – М.: Школьная Пресса, 2002
7. Модестов С. Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ: Пособие для учителей; – СПб.: Акцидент, 1998
8. Федорос Е. И., Нечаева Г. А. Экология в экспериментах: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений; – М.: Вентана-граф, 2007
9. Шарова И. Х., Макаров К. В. Сравнительная зоология и эволюция животных: Учебное пособие. 7 класс; – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003

1. www.bio.1september.ru – газета «Биология» – приложение к «1 сентября»
2. www.bio.nature.ru – научные новости биологии
3. <https://bio-oge.sdangia.ru> – решу ОГЭ / биология

Приложение

Примерный перечень биологических задач

Ботаника

Ботаника в фактах и событиях

1. Экспедиция Витуса Беринга подходила к концу, но болезнь наступила на всех – расшатывались и выпадали зубы. Большая часть экипажа погибла, погиб и сам Беринг. В живых осталась группа людей, которая стала употреблять в пищу водоросли. Что спасло людей?

(Бурые водоросли)

2. Высушенный мох, особенно мох – сфагнум, применяется при строительстве домов, скотных дворов и других построек в качестве утеплителя стен, потолков и пр. Благодаря каким особенностям мох нашел такое применение?
3. В военные годы, при отсутствии ваты при перевязке ран врачи использовали сухой сфагновый мох. Какие свойства этого растения учитывались при этом, и не забудьте, что перевязочный материал должен быть стерильным?
4. С папоротником связано много легенд, в каждой из них высказывается вера в магическую силу папоротника: сделать человека мудрым, принести ему достаток, найти заветный клад. Так, с черным папоротником (страусово перо) связано легенда о том, что в середине лета, в ночь (с 6 на 7 июля) накануне религиозного праздника Ивана Купалы происходит цветение папоротника и что небольшой ярко – красный цветок этого растения обладает волшебной силой. Цветок папоротника своим ярким свечением указывает место, где зарыт клад. Почему никому из людей еще не удавалось увидеть цветок какого-либо папоротника?

(Папоротник не цветет).

5. Как-то в Сибирь поздней осенью приехал малосведущий в лесном деле, но очень самоуверенный ревизор. Увидев голую тайгу, спросил лесничего:

- Это хвойный лес?
- Хвойный, - последовал ответ.
- А где хвоя?
- Опала.
- По чьей вине?
- По вине самой природы.
- Вы мне за природу не прячьтесь. За гибель леса отвечать будете вы...

Из каких деревьев состояла тайга? Какой особенности этих деревьев не знал ревизор? (Лиственница, единственное листопадное растение среди хвойных деревьев).

6. В 1596 г. Жак Картье отправился в экспедицию на корабле в целях исследования берегов Канады. Весь экипаж заболел цингой. Двадцать шесть матросов умерли к тому времени, когда судно подошло к берегам реки Св. Лаврентия. Высадившись на берег, команда корабля не могла найти в северных лесах ни лимонов, ни овощей. И все же Жаку Картье удалось спасти оставшуюся команду от смерти, послушавшись индейцев. Какой совет дали индейцы Жаку Картье?

(Пожевать хвою, пить отвар из хвои).

7. В книге «Жизнь растений» К.А. Тимирязев пишет: «Природа здесь прибегла к уловке... Корень при возможно малой затрате строительного материала в состоянии обезжать большее число частиц почвы, прийти с ней в возможно тесное соприкосновение...» О какой уловке идет речь?

(Корневые волоски).

Ботаника в задачках

1. В ботаническом саду этикетки на деревья привязаны с помощью проволоки (но свободно!) на высоте 1,3 м от земли. Дерево растет в высоту по 30 см в год. На какой

высоте окажется этикетка через три года? Почему этикетки на деревьях привязаны свободно?

2. Почему посещение людьми парков и пригородных лесов пагубно сказывается на состоянии древостоя, даже если люди не наносят деревьям прямого вреда?
3. Все ли тополя «пушат»? Объясните ответ?
4. У каких растений цветочные стрелки и стебли, несущие цветки, после отцветания сильно растут, и что это дает растениям?

(Многие виды зонтичных, колокольчиковых и др. Как приспособление к распространению ветром, птицами).

5. В одном из старинных романов можно прочитать: «...Летние месяцы поручик А.М. Чебурков любил проводить в своем имении. Как прекрасно побродить в июльский зной по дышащему прохладой ельнику – черничнику. Где в массе распустились цветки кислицы, печеночницы, любки и зимолюбки! Изящные цветки этих растений напоминают белые огоньки в темном сумраке елового леса. Удивительный мир растений с детства привлекал поручика, и любовь к ботанике не покидала его всю жизнь...А вот и буроватые побеги подбельника распустили свои цветки. «Это растение лишено хлорофилла и, видимо, паразитирует на корнях ели», – подумал поручик. Навевшее воспоминания о шашлыках прошлогоднее кострище уже заросло различными лишайниками, среди которых особенно много было зеленых лопастей маршанции. Выйдя к лесной поляне, Чебурков полакомился созревшими ягодами земляники и собрал букет из нескольких цветков ромашек и колокольчиков. По пути домой он сорвал какой-то лютик, из стебля которого сразу же показался оранжево – красный сок. У самой усадьбы внимание Алексея Михайловича привлекла расцветшая белыми цветками крапива. «Пора собрать ее на щи...» – подумал он...». Какие биологические ошибки и неточности допустил автор романа в этом отрывке?

(Печеночница и кислица цветут весной; околоцветник печеночницы синеовато-лиловый; маршанция – мох; плод земляники – многоорешек (фрага); у ромашка не одиночные цветы, а соцветие – корзинка; лютик с оранжево – красным млечным соком – чистотел; белыми цветками цветет «глухая крапива» (ясотка белая из семейства губоцветных), которая не жжется и не употребляется для приготовления щей.

Задания на применение знаний

1. Вставить пропущенные слова:

Основными отличительными признаками покрытосеменных растений является наличие у них _____ и _____. В цветках находится _____, в расширенной части которого _____ развиваются _____. Семена находятся внутри _____.

2. Вставьте пропущенные слова в предложениях:

Осевая часть цветка, на которой расположены все остальные части, носит название _____. Двойной околоцветник состоит из _____ и _____. Чашечка цветка образована _____, а венчик _____. Околоцветник выполняет функции _____ и _____. Главные части цветка – это _____. Тычинка состоит из _____, пестик состоит из _____.

3. Какие приспособления имеются у растений, произрастающих на бедных элементами минерального питания почвах?

(Низкая поглощающая способность корней, высокая степень развития микориз, малая скорость роста и большая длительность жизни всего растения, большая биомасса корней, избыточное поглощение элементов минерального питания как бы впрок, приспособление к получению элементов минерального питания не из почвы, высокая степень реутилизации).

4. Каким органам растений и частям цветка могут быть гомологичны крылатые приспособления у плодов и семян различных растений?

(Прицветным листьям, чашелистикам, листочкам простого околоцветника, стенкам завязи плода. Только лепестки и тычинки не могут видоизменяться в крыловидные образования)

5. В каких целях, и с помощью каких приспособлений растения привлекают насекомых?

6. Какими способами лист цветкового растения может защищаться от заражения паразитическим грибом, споры которого разносятся по воздуху?

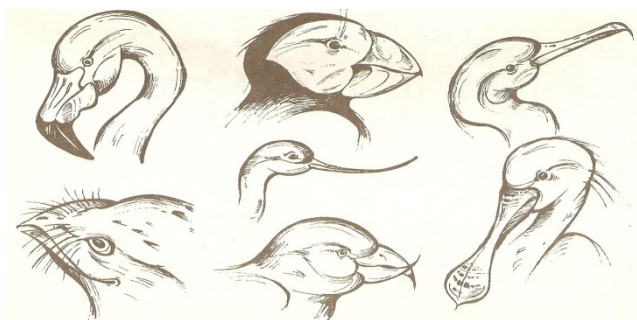
Творческие задания

1. Прочтите текст: «Протопласты растительных клеток можно «сливать друг с другом». Ответьте на вопрос: «Как воспользовались этим свойством ученые биологи, и к каким практическим результатам это привело?»
2. Обоснуйте, почему получение безвирусных растений биологи считают наиболее важным из того, что дало культивирование клеток для практики сельского хозяйства. Как можно получить гибриды видов растений, которые обычным путем не скрещиваются?
3. Прочтите текст: «Растения, как и животные, не усваивают свободного азота, а должны получать его извне в связанном виде, обычно в виде солей аммония (NH₄). Связывание азота происходит в немногих видах микроорганизмов – азотофиксирующих бактериях, а также азотофиксирующих цианобактериях (сине-зеленых водорослях)». Определите, какие задачи стоят перед биотехнологией для решения проблемы фиксации азота, учитывая, что: а) растения вступают в симбиоз с немногими видами растений; б) азотофиксирующие бактерии живут в основном на бобовых растениях; в) образование ферментов, фиксирующих азот у азотобактерий, контролируется специальными генами фиксации азота (ниф-генами).
4. Существует выражение: «Человека кормят и одевают полиплоиды». Как его следует понимать?

Зоология

Задания «Угадай – кто»

1. Определите птиц по клювам (рис.1). Подчеркните названия тех птиц, которые встречаются в Калининградской области.
(Фламинго, колпица, тупик, козодой, баклан, шилоклювка, клест)



2. Китайцы считают эту птицу символом благополучия, полинезийцы – ночным злым богом, а у древних греков она символизировала мудрость. В средние века церковь объявила эту птицу «нечистой силой», слугой дьявола. Что это за птица?

(Сова)

3. В старой легенде об этой птице говорится, что одна женщина убила своего мужа и за это была превращена Богом в птицу, которой не суждено иметь своей семьи. Горько плачет с тех пор эта птица. Угадайте кто она?

(Кукушка)

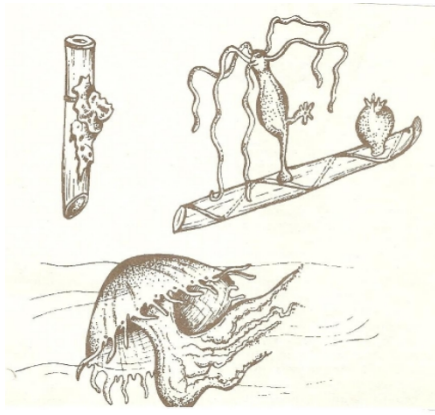
4. Укажите название птицы, чье имя совпадает с названием струнных музыкальных инструментов.

5. У этой птицы необычная внешность: большие округлые глаза, маленькие, не приспособленные к ходьбе ноги, а главное – большой рот. Вечерами эта птица часто вьется над степью, снует возле вымени коз, коров. В Испании эту птицу называют та, что «подставляет» пастухов. Как ее называют?

(Козодой)

6. Что за животные изображены на рисунке? Каково их систематическое положение?

(Губка – бодяга, гидра, сцифоидная медуза корнерот).



7. В Древней Греции существовала легенда о красавице – ткачихе Арахне, которая в соревнованиях выткала свою ткань не хуже, чем сама Афина. За неслыханную дерзость (не шутка – состязаться с богами!) Афина не признала работу девушки. В отчаянии Арахна хотела повеситься, но мстительная богиня не дала девушке этого сделать и превратила ее в животное, постоянно плетущее паутину. Назовите это животное? Каково его систематическое положение?

(Паук)

Задания на систематизацию

1. Сколько ног у домашней мухи?
2. Сколько артерий отходит от сердца у осетра, снегиря, лося, жабы, живородящей ящерицы?
3. Как устроены органы выделения тропической стрекозы?
4. Сколько ног у бабочки крапивницы?
5. Сколько крыльев у мух дрозофил?
6. Чем отличается живорождение у кролика и у гадюки?
7. Расположите следующих животных – собака, жираф, курица, лягушка – в порядке снижения кровяного давления. Ответ объясните.
8. Чем отличается жало комара от жала пчелы? Что происходит при укусе комара и пчелы?
9. Как отличить тритона от ящерицы и безногую ящерицу от змеи?
10. Чем вы объясните тот факт, что осы – парализаторы, охотящиеся на жуков, всегда жалят жертву с нижней стороны?
11. Кто изображен на рисунке – змея или ящерица?



(Изображена голова ящерицы с полузакрытым веком и наружным слуховым проходом).

12. На рисунке изображена серая ворона. У нее двухцветная окраска – серая и черная. Заштрихуйте на рисунке те места, где оперение должно быть черным.



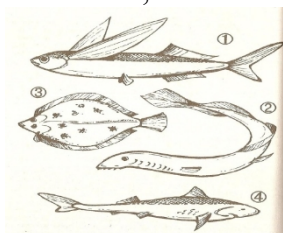
Задания на наблюдательность и эрудицию

1. Подчеркните название самой черной птицы:
 - а) кулик – черныш;
 - б) черный аист;
 - в) черный дятел;
 - г) тетерев – черныш;
 - д) грач.
 А что у каждой из них не черное?
2. Есть ли разница в том, как пьют воду собака и лошадь?

3. Из воспоминаний известного путешественника В. Горюнова о его поездке в Индию в 1953 г.: «...Я пробирался между колючими кустами стреколиста, с ветвей которого свешивались хищные анаконды, готовые загрызть очередную жертву. Под ногами у меня шуршал папирус. На фоне общего разнообразия выделялись яркие цветы венериного пояса – хищного тропического папоротника. Пару раз тропинку пересекали следы тигра или гориллы – страшных врагов лесных бизонов. Из гнилого болота в зарослях бодяги выбежал косматый броненосец и с топотом устремился в чащу. Начало припекать. За плечо меня больно укусила пиявка, и я понял, Что пора возвращаться...»

Какие биологические неточности найдете вы здесь?

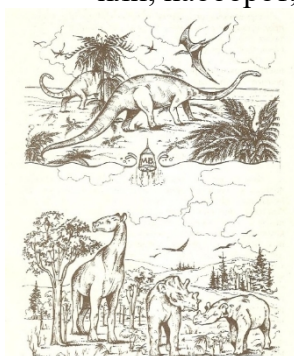
4. Художник изобразил на рисунке летучую рыбу (1), миногу (2), камбалу (3) и акулу (4). Посмотрите, все ли правильно на этих рисунках. Если найдете ошибки, укажите их и объясните, в чем они состоят.



5. У каких животных одна, две, три, четыре, пять и больше пар ног?
 6. У многих певчих птиц есть сложная видовая песня и, кроме того, набор коротких сигналов, зачастую сходных у разных видов. Какова роль того и другого типа сигнализации в жизни птиц?
 7. Зачем паукам паутина?
 8. Как дышат водные насекомые?
 9. Какими способами животные защищаются от хищников?
 10. Какие животные и как используют в своей жизнедеятельности принципы, лежащие в основе использования предметов, изображенных на рисунке?



11. Определите, в каком направлении движется машина времени – из прошлого в будущее или, наоборот, из будущего в прошлое.



Творческие задания

1. С какой особью нужно скрестить гетерозиготную особь свиньи, чтобы в потомстве рецессивный ген скороспелости перевести в гомозиготное состояние. Почему?
 2. Обоснуйте на примере, почему при выведении высокопродуктивных пород домашних животных в селекционной практике используется близкородственное скрещивание, которое, как правило, приводит к понижению жизнеспособности и плодовитости организма и не применяется в промышленном животноводстве.

3. Какие задачи поставлены перед учеными в области селекции сельскохозяйственных животных?
4. Можно ли с помощью продуктов, изготовленных из древесины, получить говядину, свинину, курятину или яйца домашних птиц и какими способами?
5. Внимательно ознакомьтесь с данными таблицы:

Представитель	Прирост биомассы (за сутки)	Прирост белка (за сутки)
Бык (300 кг)	1,2 кг	120 кг
Дрожжи (300 кг)	25 тыс. кг.	12 тыс. кг.

Чем вы объясните, исходя из данных таблицы, такую большую разницу в накоплении белка и биомассы у представителей крупного рогатого скота и одноклеточных организмов?

6. Представьте себя ... (птенцом, который вот-вот вылупится из яйца; гусеницей, превращающейся в бабочку-капустницу; лягушкой и пр.) Опишите свои ощущения. Как вы себя чувствуете на суше и в воде? Где вам нравится больше? Почему? *Метод эмпатии (вживания)*
7. Почему мы так говорим:
 - здоров, как бык;
 - как белка в колесе;
 - пусти козла в огород;
 - медведь на ухо наступил;
 - как корова на льду;
 - как с гуся вода;
 - чёрный, как ворон;
 - лучше синица в руках, чем журавль в небе;
 - слово не воробей, – вылетит не поймаешь.

Верно ли это с биологической точки зрения?

Метод эвристического исследования

8. Нарисуйте зоошутку – необычное насекомое, которого не существует в природе: органы возьмите от разных насекомых.

Игровые задания по биологии с основами экологии

1. Летописцы сохранили и донесли до нас описание экологической катастрофы, произошедшей на острове Пасхи и имеющей социальные корни. Запись зашифрована и доступна лишь мудрым потомкам, которые сумеют восстановить последовательность событий и сделать вывод.

- 1) Боги любят огромные каменные статуи на берегу океана.
- 2) На острове Пасхи было много лесов, зверей, птиц, океан богат рыбой.
- 3) Чтобы вырубать в скале статуи, надо рубить леса и из пальмового волокна изготовить веревки для установки статуй.
- 4) На острове Пасхи растет только грубая трава, нет леса, птиц, зверей. Люди голодают, живут в землянках, лодки изготавливают из прутьев и глины, рыбу ловят только у самого берега.
- 5) Люди жили хорошо, любили своих богов и жрецов.
- 6) Исчезли леса – не стало зверей и птиц, не стало материала для строительства хижин и лодок, нечем стало ловить рыбу.
- 7) Страшный голод привел к каннибализму, погибали и жрецы, и слуги – численность населения сократилась в несколько раз.
- 8) Жрецы любят власть, а много статуй – значит много власти.
- 9) Народ должен вырубать в скалах статуи и устанавливать их на берегу – это нравится богам, и жрецы их племени станут могущественнее жрецов соседних племен.

Вывод сделайте сами.

Ответ: 2-5-1-8-9-3-6-7-4. Вывод. Борьба жрецов за власть уничтожила цивилизацию острова Пасхи

2. Из приведенных факторов составьте логическую цепочку. Какой из приведенных фактов можно считать логическим выводом?

- 1) Карпы активно вытесняют местные породы рыб в реках острова Тасмания и на юге Австралии.
- 2) Туристы любят ловить форель в реках Тасмании.
- 3) Карпы завезены из Европы в Австралию в конце XIX в., но стали распространяться в реках Тасмании с 60-х гг. XX в.
- 4) Туристическая индустрия на острове Тасмания приносит ежегодно 34 млн австралийских долларов прибыли.
- 5) Растения и животные Австралии часто не выдерживают конкуренции с завезенными видами.
- 6) Если карпы вытеснят форель, то туристическая индустрия потерпит крах.
- 7) Карп – быстрорастущая пресноводная рыба.

Ответ: 7-3-1-2-4-6 или 3-7-1-2-4-6; факт под номером 5 может служить выводом

3. Вмешательство человека в природу часто дает неожиданный и крайне нежелательный эффект. Рассмотрим это на примере строительства в Египте Асуанской гидроэлектростанции. Расположите приведенные факты в логической последовательности.

- 1) Великий Нил, разливаясь, удобрял илом крестьянские поля.
- 2) В стоячей воде водохранилища размножились паразиты, и люди стали страдать от малярии и кишечных болезней.
- 3) Нил приносил ил в Средиземное море, и к устью реки подходили стаи рыбы, которую ловили рыбаки.
- 4) Асуанская плотина перегородила реку, и возникло водохранилище.
- 5) Разливы Нила прекратились, и крестьянские поля без плодородного ила перестали кормить крестьян.
- 6) Рыба перестала подходить к устью реки за кормом, и тысячи рыбаков разорились.
- 7) Люди построили плотину, перегородившую реку, и стали получать электроэнергию.
- 8) Пришлось построить туковые заводы для крестьянских полей.
- 9) Туковые заводы потребляют много электроэнергии.
- 10) Перечисленные экологические нарушения, вызванные строительством Асуанской ГЭС, достаточно серьезны, но не возникнет ли новых проблем?

Ответ: 1-3-7-4-2-5-8-9-6-10, или 1-3-7-4-5-8-9-2-6-10, или 1-3-7-4-5-8-9-6-2-10

4. Экологическая проблема является следствием высокой численности вида. Приведенные факты расположите в логическую цепочку.

- 1) В североамериканский порт из Европы вместе с грузом зерна в трюме прибыло и несколько «пассажиров» – это были воробьи.
- 2) В Америке на смену лошадям пришел автомобиль.
- 3) Воробьев стали стрелять из ружей, травить ядом и ловить сетями, но ничего не помогало – численность воробьев возрастала!
- 4) Кандидаты в городской парламент, заметив народную любовь к воробьям, стали ратовать за охрану воробьев.
- 5) В Северной Америке не было воробьев.
- 6) Воробьев становилось все больше и больше.
- 7) Американцы испытывали ностальгию по Англии, вспоминали и воробышков.
- 8) Воробьи стали пачкать наличники окон, отнимать корм у кур и индеек – американцы перестали симпатизировать воробьям.
- 9) Англичане приезжали в Америку, захватывали кусок земли и называли себя американскими фермерами, но скучали по родине.
- 10) Меньше стало на дорогах овса – сократилась численность воробьев, они перестали раздражать фермеров, проблема исчезла.
- 11) Достаточно было напомнить, что тот или иной депутат ратовал за охрану воробьев, как его кандидатура с треском проваливалась.
- 12) Мало стало лошадей – меньше стало лошадиного навоза с остатками полупереваренного овса.
- 13) Американцы стали строить кормушки и домики для воробьев.
- 14) Огромные стаи воробьев стали разорять пшеничные поля.

Ответ: 9-7-5-1-13-4-6-14-8-3-11-2-12-10, или 9-7-5-1-13-4-6-8-14-3-11-2-12-10

5. Составьте приведенные здесь в беспорядке факты в логическую цепочку. Какое заявление можно считать выводом?

- 1) ...но инквизиция сжигала на кострах не только людей...
- 2) Домашняя кошка в Древнем Египте считалась священным животным. Кошки защищают жилища людей от крыс и мышей.
- 3) Мышевидные грызуны не только портят и поедают зерно, но и переносят чуму.
- 4) Чума – бич средневековых городов, иногда чума выкашивала все население.
- 5) Мало кошек – много крыс и мышей.
- 6) Святая инквизиция сначала сжигала книги, потом людей!
- 7) И тогда в средневековые города пришла чума...
- 8) Инквизиция считала кошек «дьявольскими созданиями».
- 9) Инквизиция стала сжигать кошек на кострах.
- 10) От легочной чумы нет спасения – человек умирает внезапно, как от удара молнии!
- 11) Численность кошек в средневековых городах стала резко сокращаться.
- 12) За всю историю человечества от эпидемий погибло больше людей, чем от всех войн, вместе взятых.

Ответ: 3-4-6-1-8-9-11-5-7-4-10-12-2 заявление под номером 2 можно считать выводом

6. Пример неудачной интродукции растений. Из приведенных фактов составьте логическую цепочку.

- 1) Из Америки в Австралию завезли кактусы.
- 2) Кактусы в Австралии стали быстро размножаться, захватывая пастбища, что вызвало недовольство фермеров.
- 3) В Австралии развито овцеводство, но овец нужно пасти.
- 4) В Америке ограничивающим фактором для кактусов является кактусовая моль, личинки которой повреждают ткани кактуса.
- 5) Но кактусов в Австралии нет, значит, их надо привезти.
- 6) Для выпаса овец необходимо огораживать территорию.
- 7) Сначала кактусы исправно выполняли роль колючих живых изгородей, которым не требовалось ремонта.
- 8) Фермеры стали рубить кактусы на куски, но кактусы размножаются вегетативно, поэтому их становилось все больше.
- 9) Лишь тогда, когда в Австралию из Америки была завезена кактусовая моль, кактусы перестали наступать на пастбища.
- 10) Можно огораживать участки живыми колючими растениями, например кактусами.
- 11) 11. Но в Австралии нет кактусовой моли.
- 12) Почему в Мексике кактусы не столь быстро захватывают землю, как в Австралии?
- 13) Фермеры обливали кактусы бензином и пытались их сжигать, но сочные ткани кактусов плохо горят.

Ответ: 3-6-10-5-1-7-2-8-13-12-4-11-9

7. В природе все взаимосвязано. Приведенные здесь беспорядочные факты выстройте в логической последовательности.

- 1) Водоемы и побережье были обработаны ядохимикатом ДДТ.
- 2) На Филиппинах стало много комаров, заражающих человека малярией.
- 3) От ДДТ погибли комары, тараканы отравились и стали малоподвижными.
- 4) Расплодились крысы.
- 5) Опасность эпидемии чумы была устранена.
- 6) Кошки, поедая малоподвижных ящериц, перестали охотиться на крыс.
- 7) В джунгли самолетами на парашютах был сброшен десант здоровых кошек.
- 8) Крысы распространяют блох – переносчиков чумы.
- 9) Ящерицы, поедая отравленных тараканов, сами становились малоподвижными.
- 10) Кошки сократили численность крыс.
- 11) Чума опаснее малярии.

Ответ: 2-1-3-9-6-4-8-11-7-10-5

8. Пример неудачной интродукции вида. Приведенные в беспорядке факты изложите в логически правильной последовательности.

- 1) Нильский окунь стал поедать много растительных рыб.
- 2) Сильно размножившись, растения стали загнивать, отравляя воду.
- 3) Для копчения нильского окуня требовалось много дров.
- 4) В 1960 г. британские колонисты запустили в воды озера Виктория нильского окуня, который быстро размножился и рос, достигая веса 40 кг и длины 1,5 м.
- 5) Леса на берегах озера интенсивно вырубались – поэтому началась водная эрозия почв.
- 6) В озере появились мертвые зоны с отравленной водой.
- 7) Численность растительных рыб сократилась, и озеро стало зарастать водными растениями.
- 8) Эрозия почв привела к снижению плодородия полей.
- 9) Скудные почвы не дают урожая, и крестьяне разорялись.

Ответ: 4-1-7-2-6-3-5-8-9

9. Использование ядохимикатов может дать отрицательный результат. Приведенные в беспорядке факты изложите в логически правильной последовательности.

- 1) Муха цеце уцелела и вскоре после обработки ядом восстановила свою численность.
- 2) Ядохимикат дельтометрин ядовит для холоднокровных животных.
- 3) Африканская муха цеце распространяет смертельную «сонную болезнь».
- 4) Люди обработали пойменные леса дельтометрином.
- 5) Из 55 видов африканских пресноводных рыб от яда погибли 11 видов.
- 6) «Сонная болезнь» – смертельно опасное заболевание человека и животных.

Ответ: 6-3-2-4-1-5, или 6-3-2-4-5-1

Анатомия

1. Почему пищу, используемую для поддержания жизнедеятельности, считают в то же время продуктом его общей культуры?
2. Границы региональных типов питания не совпадают с границами отдельных государств. Выскажите свою точку зрения по этому вопросу.
3. Установите причинно-следственные связи в системе «порочного круга»: «нищета → плохое питание → болезни → низкая производительность труда → нищета»

Бактерии. Вирусы

1. Внимательно прочтите текст: «Микроб, этот гадкий утенок первых лет эпидемиологии, благодаря успехам науки и техники, достижениям человеческого гения превратился в прекрасного лебедя генетической инженерии, современной биотехнологии и индустрии живых клеток» (Б.Я. Нейман). Подтвердите или опровергните правомерность данного высказывания. Приведите примеры.
2. Внимательно прочтите текст: «Не без основания может быть поставлен вопрос: не сведется ли в будущем успешная культура и богатый урожай хлебных растений на приспособление почвы к роскошнейшему развитию в ней микроскопических существ?» (Академик А.С. Фаминцин). Используя знания о жизнедеятельности микроорганизмов, раскройте смысл данной цитаты.
3. Внимательно прочтите текст: «Примеры и методы помогают биологу превратиться, по сути, в конструктора, в инженера новых невиданных организмов». Подтвердите сказанное примерами, известными вам из курса биологии.
4. Ознакомьтесь с данными, иллюстрирующими возможные методы борьбы с сорными растениями в почвах зерновых и пастбищных культур, и выскажите своё мнение:
 - а) В почвах зерновых и пастбищных культур широко распространены сорняки: хондрилла обыкновенная и группа щавелей.
 - б) Сорняки подавляют возбудители их болезней: бактерии, грибы, вирусы.
 - в) Вирусы поражают сорняк, однако гибнут и культурные растения (до 20 %).
 - г) Применение химических гербицидов уничтожает сорняк (до 87 %).
 - д) Грибы (пуцинна хондрилла и уромисес румицис) - возбудители ржавчины, которая быстро поражает сорное растение, угнетает его рост (до 70 %).
 - е) Гербициды и пестициды медленно разлагаются и накапливаются в почве.

5. Внимательно прочтите текст: «Почти любой микробиологический процесс, приносящий пользу в одних условиях, может приносить вред, и часто очень большой, в других условиях». Приведите подтверждения данному научному выводу.
6. Почему объекты биотехнологического исследования можно назвать продуктами биотехнологической эволюции? Приведите примеры.
7. Однажды к Луи Пастеру пришел незнакомец и представился секундантом некоего графа, которому показалось, будто ученый оскорбил его. Граф требовал удовлетворения. Пастер спокойно выслушал секунданта и сказал: «Раз меня вызывают на дуэль, я имею право выбрать оружие. Вот две колбы: в одно возбудитель холеры, в другой чистая вода. Если человек, приславший вас, согласится выпить содержимое одной из них, я выпью из другой колбы». Как вы думаете, состоялась ли дуэль? Как можно назвать такой вид оружия?

(Дуэль не состоялась, оружие – бактериологическое)

8. Жена немецкого сельского врача Роберта Коха Эмма преподнесла ему на день рождения подарок. Этот дар любимой женщины определил его последующие научные успехи. С легкой руки Эммы ему крупно повезло: вскоре он стал лауреатом Нобелевской премии. Его именем названа бактерия – возбудительница туберкулеза. Что же подарила Коху его дальновидная супруга?

(Подарком был микроскоп. С его помощью Р. Кох открыл также возбудителей холеры, бубонной чумы, сонной болезни и столбняка, чем спас жизни миллионам людей. Оказалось, что эти страшные болезни можно лечить!)

9. В Германии в одном из баварских болот был обнаружен средневековый рыцарь в доспехах, а в Австрии, на глубине 1,2 м обнаружили остатки бревенчатой дороги, проложенной римлянами, а на дороге – римскую монету с изображением императора Тиберия Клавдия, датированную 41 г. до н.э. Как можно объяснить сохранность этих и других находок?

Грибы

1. Шляпочные грибы, используемые человеком в пищу, часто бывают червивыми. Бывают ли червивыми ядовитые грибы – мухомор, бледная поганка и др.?
2. Опровергните такие утверждения о ядовитых грибах:
 - а) от ядовитых грибов темнеет серебро;
 - б) от ядовитых грибов сворачивается сырое молоко;
 - в) от ядовитых грибов буреют головки лука и чеснока.
3. Грибы порядка Трюфельевые имеют подземные плодовые тела. Каким образом условия существования влияют на морфологию плодовых тел?
4. Ученые заметили, что у некоторых шляпочных грибов температура плодовых тел может быть выше, чем температура окружающей среды. Например, при температуре воздуха 13 °С шляпка боровика нагревается до 15 °С, а температура спороносного слоя может достигать 18 °С. Объясните биологическое значение такого повышения температуры.
5. Широко известные грибы опять поселяются на пеньках, способствуя их разрушению: древесина становится трухлявой. Когда в грибницу проникает кислород, древесина пня начинает светиться. Замечено, что наиболее интенсивно пни светятся теплыми, влажными ночами. Объясните почему.

Грамматика в биологии

1. Записать, переставив буквы местами, названия процессов жизнедеятельности, Учащиеся должны прочесть этот процесс и правильно назвать его определение:
 - Девывение – выведение – это...
 - Лденеие – деление – это...
 - Торс – рост – это...
 - Хынадие – дыхание – это...
 - Софотинзет – фотосинтез – это...
 - Жазмнорние – размножение – это...
2. Записать слова с пропущенными буквами. После правильного применения орфограммы учащиеся получат слово:

- французс...ий
 - ил...юминация
 - в...сна
 - шес...надцать
 - немец...ий
 - р...стение
- (Клетка)