Министерство образования и науки Республики Адыгея
Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Республики Адыгея
«Центр дополнительного образования детей Республики Адыгея»

«У Т В Е Р Ж Д А Ю»:
И.о. директора РЦДОД
_____ Валуева Н.Н.
Приказ № 251 от 5 декабря 2019 г.
Принят на заседании Педагогического совета
Протокол № 2 от 4.12.2019 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа ежегодных сезонных школ «Олимпиадная биология»

Направленность	*естественнонаучная*
Срок реализации программы	*21 день (126 час.)*
Вид программы	*Авторская*
	Еднич Е. М., старший преподаватель кафедры физиологии ФГБОУ ВПО «АГУ»
Возраст обучающихся	*14-16 лет*

г. Майкоп, 2019 г.

Пояснительная записка

- направленность: естественнонаучная, уровень программы – повышенный для мотивированных школьников 8-10 классов.

- актуальность: Наиболее актуальным в современном образовании является создание систем поиска и поддержки талантливой молодёжи, обеспечение условий для её обучения, воспитания и самореализации в изменчивом социуме. Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что современная биология – это не отдельная ветвь науки, а комплекс биологических наук, для успешного овладения которыми необходимо знать, понимать и применять законы и методы из пограничных областей. Подготовка к олимпиадам по современной биологии – трудоёмкая задача, требующая от педагога не только глубокого знания предмета, но и умения получать и грамотно доносить до обучающихся новейшие факты и открытия, без знания которых невозможно достичь высоких результатов. В процессе освоения данной программы у обучающихся формируется правильное представление о комплексе биологических наук, широкое понимание сложных процессов и механизмов регуляции, обеспечивающих функционирование живых систем, развиваются интеллектуальные способности. В данной программе пристальное внимание уделяется выработке коммуникативных способностей обучающихся, навыков проведения научной дискуссии.

- отличия от существующих программ олимпиадной подготовки:

1) Программа предусматривает олимпиадную подготовку «с нуля» и может применяться вне зависимости от других дополнительных образовательных программ.

2) Программа учитывает специфику Республики Адыгея, включая образовательные дефициты обучающихся и ресурсы для подготовки.

- новизна программы заключается в том, что данная программа предусматривает практические индивидуальные и коллективные занятия, позволяющие поддерживать и укреплять приобретенные знания, выводить способность мыслить логически на новый уровень, развивать интеллектуальные навыки обучающихся. Предполагается регулярное проведение разбора вариантов олимпиад по биологии за прошлые годы, их анализ. Каждый цикл программы завершается тестированием, соответствующим олимпиадному заданию, что дает возможность педагогу оценить реальный уровень подготовки обучающихся по пройденному материалу.

- педагогическая целесообразность программы заключается в пробуждении у школьников живого интереса к комплексу биологических наук, понимания сложности современной биологии, а также в мотивации учащихся к освоению биологических знаний для их дальнейшего применения в таких социально значимых областях как генетика, микробиология, физиология, ботаника, медицина.

- цель образовательной программы: выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к познавательной деятельности в области биологии;

- задачи:

- образовательные - углубление и расширение теоретических знаний по биологии, развитие навыков научно-исследовательской работы, умений работы с биологическими объектами в естественных и лабораторных условиях;

- развивающие - развитие регулятивных и коммуникативных компетенций мотивированных и одаренных детей; обобщение и развитие лучших практик по изучению биологии в старших классах, а именно: подготовки к олимпиадам, выполнению исследовательских и учебных проектов, организации внеурочной работы обучающихся;

- воспитательные – формирование личной ответственности за результаты собственного обучения; эмоционально-ценностного отношения к жизни; общественной активности личности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни.

- группа/категория учащихся, для которых программа актуальна: мотивированные школьники 8-10 классов, нацеленные на успешную подготовку к олимпиадам по биологии первого уровня.

- формы и режим занятий: интерактивные лекции, практические работы с натуральными образцами, практические работы с источниками информации, групповые дискуссии, тренировочные олимпиады;

- срок реализации программы – 21 день, смены могут быть летними, осенними, зимними и весенними. Количество учебных часов на смену – 126 (по 6 часов в день) для каждого класса (8, 9, 10 классы). Основные занятия проводятся ежедневно с понедельника по субботу. В воскресенье для детей планируются к проведению интеллектуально-познавательные и развлекательные мероприятия, соответствующие профилю смены.

- планируемые результаты:

Предметные

- будут сформированы современные представления о биологической науке и практике:
- будет сформировано биологическое научно-практическое мышление;
- знания о принципах работы современных производств,

Будут сформированы умения:

- понимать и адекватно оценивать объем олимпиадного задания;
- применять полученные знания в ходе практических и теоретических заданий;
- работать с различными источниками информации, сравнивать, анализировать, оценивать достоверность полученной информации, делать выводы;
- быстро ориентироваться в олимпиадных заданиях, правильно распределять время при выполнении большого объема заданий.
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- выделять ключевые блоки при работе над заданиями.

Метапредметные

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- иметь навыки переработки биологической информации, проводить глубокий анализ, синтез,
- уметь интерпретировать данные в свете выполняемого задания,
- проводить грамотную и аргументированную оценку;
- развитие критического мышления при работе с биологическими фактами: сопоставление, умение отличать недостоверную информацию, находить логическое несоответствие, определять двусмысленность и т.д.;
- задатки творческого мышления (определение проблем в стандартных ситуациях, нахождение альтернативного решения, совмещение традиционных и новых способов деятельности);
- регулятивные умения (ставить вопросы, формулировать гипотезы, определять цели, планировать, выбирать способ действий, контролировать, анализировать и корректировать свою деятельность);
- владение основными универсальными умениями: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных

условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- главные качества мышления (диалектичность, гибкость и т.д.)

Личностные

- умение проводить самооценку уровня подготовленности к олимпиадным состязаниям;
- ситуация успешности
- повышение уровня любознательности
- понимание роли биологического образование в современном мире;
- возможность дальнейшего профессионального самоопределения;
- владение навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей среды и использование на практике биологических достижений;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения в области углубления и расширения биологических знаний;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных анатомических и физиологических процессов живого организма.

Содержание программы включает учебный (тематический) план и содержание учебного (тематического) плана

№ п\п	класс	Название раздела / модуля	Кол-во часов			Формы аттестации и контроля
			всего	теория	практика	
1.	8	Практикум по морфологии и систематике растений	38	16	22	Олимпиада практика
2.	8	Зоология беспозвоночных: морфология и систематика членистоногих	24	14	10	Олимпиада практика
3.	8	Практическая цитология (микроскопирование)	24	12	12	Олимпиада практика
4.	8	Общая гистология	28	12	16	Олимпиада практика
5.	8	Промежуточный и итоговый контроль	12	12		Олимпиада
		ИТОГО для 8 класса	126	66	60	
6.	9	Практикум по анатомии растений (с элементами экологии)	38	18	20	Зачет
7.	9	Малая полевая практика по зоологии позвоночных	20	4	16	Олимпиада
8.	9	Зоология позвоночных: скелеты и зубные системы	8	4	4	Зачет

9.	9	Практикум по физиологии человека и животных	24	14	10	Зачет
10.	9	Начальный практикум по биохимии	24	12	12	Олимпиада практика
11.	9	Промежуточный и итоговый контроль	12	12		Олимпиада
		ИТОГО 9 класс	126	64	62	
12.	10	Практикум по биохимии	38	18	20	Проект
13.	10	Практикум по биологии растений (физиология, анатомия, экология)	38	18	20	Олимпиада
14.	10	Микробиология	38	10	28	Зачет
15.	10	Промежуточный и итоговый контроль	12	12		Олимпиада
		ИТОГО 10 класс	126	58	68	

Содержание учебного (тематического) плана

Содержание программы направлено на достижение целей программы и планируемых результатов ее освоения.

8 класс

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе	
			теория	практика
1	**Практикум по морфологии и систематике растений**	38	16	22
2	**Зоология беспозвоночных: морфология и систематика членистоногих**	24	14	10
3	**Практическая цитология (микроскопирование)**	24	12	12
4	**Общая гистология**	28	12	16
5	**Олимпиада**	12	12	
	Итого:	126	66	60

Раздел «Практикум по морфологии и систематике растений»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся **смогут**

- ✓ успешно выполнять задания практического тура регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии (кабинет «Ботаника» в 9 классе);
- ✓ использовать эффективные приемы решения заданий теоретического тура различных этапов всероссийской олимпиады школьников по биологии по разделу «Ботаника»;

будут уметь

- ✓ осуществлять морфологическое описание растения по живым и гербарным образцам;
- ✓ определять растения при помощи определителя;
- ✓ распознавать принадлежность растения к классу и семейству без определителя;

- ✓ препарировать биологические объекты под бинокуляром с целью изучения морфологических особенностей;
- ✓ выделять и использовать критерии сравнения растений, диагностические признаки
- ✓ читать формулы и диаграммы цветка, кладограммы;
- ✓ эффективно использовать научную и справочную литературу по систематике и морфологии живых организмов;

создадут

- ✓ собственную коллекцию образовательных ресурсов, которые позволят осуществлять самоподготовку к олимпиадам по биологии по теме «Морфология растений».

Содержание

1. **Введение в морфологию цветковых растений**

Морфология растений как наука, ее практическое значение. Растения-рекордсмены. Удивительные факты о культурно-значимых растениях. Место цветковых растений в системе природы и в биосфере.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции, сторителлинг, работа с текстами по методу ИНСЕРТ, поиск информации по таблицам, групповая дискуссия.

2. **Терминология морфологи цветка и его отображение при помощи диаграмм и формул (для 3-4 семейств с крупными цветками)**

Формы и методы: работа с натуральными образцами цветков и составление на их основе формул и диаграмм; составление лэпбука

3. **Строение цветка – основа классификации покрытосеменных растений (работа с цветками более сложных для анализа семейств)**

Формы и методы: работа с натуральными образцами цветков и составление на их основе формул и диаграмм; составление лэпбука и карточек с признаками семейств; самостоятельный поиск информации в сети Интернет; проблемные вопросы.

4. **Строение гинецея и типы плодов**

Формы и методы: работа с натуральными образцами цветков, их сопоставление с графическими и текстовыми материалами; выделение ключевых слов; структурирование информации в таблице, создание объемных моделей (макетов).

5. **Происхождение цветка и эволюция цветковых растений**

Формы и методы: самостоятельная работа с информацией (элементы кейса) с последующей групповой дискуссией; составление и анализ кладограмм, проблемные вопросы.

6. **Соцветия. Классификация ботрических и цимозных соцветий. Моноподиальный и симподиальный рост.**

Формы и методы: работа с натуральными образцами (живые растения и гербарии), сопоставление натуральных образцов со схемами и текстовой информацией; проблемные вопросы; самостоятельный поиск информации в сети Интернет; заполнение карточек с характеристикой семейств.

7. **Побег – метамерный орган растения**

Формы и методы: самостоятельная работа с растениями (подсчет числа метамеров, определение типа листорасположения, типа побега по положению в пространстве, формы стебля, элементарных побегов; самостоятельный поиск информации в сети Интернет и справочной литературе; заполнение карточек с характеристикой семейств.

8. **Метаморфозы побегов. Гомологичные и аналогичные структуры.**Видоизменения побегов и листьев: столоны, колючки, усики.

Формы и методы: работа с натуральными образцами (живые растения и гербарии), проблемное задание (составьте алгоритм, как определить, видоизменением чего являются колючки (усики) у предложенного растения); самостоятельный поиск информации в сети Интернет; заполнение карточек с характеристикой семейств.

9. **Корневые системы и подземные побеги. Почки возобновления. Классификация жизненных форм растений по К. Раункиеру**

Формы и методы: работа с натуральными образцами (живые растения и гербарии), графической и текстовой информацией; структурирование информации в таблицы, заполнение карточек с характеристикой семейств.

10. Почки растения – орган и определительный признак

Формы и методы: препарирование растений, сопоставление натуральных образцов с графической и текстовой информацией; определение по определителю; зарисовка.

11. Морфологическое описание растения. Воссоздание образа растения или его части (рисунок) по морфологическому описанию

Формы и методы: практическая работа в группах с натуральными образцами (живые растения или гербарный материал) с последующим обменом продуктами работы между группами и общей дискуссией.

12. Биологическая систематика в системе биологического знания, ее значение. Основные понятия: таксон, ранг, признак, таксономия, гомология, номенклатура, классификация. Бинарная номенклатура. Представление о международных кодексах ботанической и зоологической номенклатуры. Правила образования биологических названий разных рангов.

Формы и методы: интерактивная лекция

12. Определение растения по определителю (с записью хода определения и проверкой определения в обратном порядке).

Формы и методы: практическая работа в группах с натуральными образцами (живые растения или гербарный материал) с последующим обменом продуктами работы между группами и общей дискуссией.

13. Морфологическое описание и определение растений (окончание, по гербарному материалу или более сложные образцы)

Формы и методы: практическая работа в группах с натуральными образцами (живые растения или гербарный материал) с последующим обменом продуктами работы между группами и общей дискуссией.

14. Семейства растений. Примитивные и продвинутые таксоны. Гетеробатмия

Формы и методы: работа в группах с образовательными продуктами, созданными на предыдущих занятиях (взаимный обмен карточками); групповая дискуссия с проблемными вопросами.

15. Гипотезы об эволюции цветковых растений. Чтение и написание кладограмм

Формы и методы: самостоятельная работа с текстом и графической информацией с последующей групповой дискуссией.

Раздел «Зоология беспозвоночных: морфология и систематика членистоногих»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут уметь:

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по анатомии, физиологии и систематике животных;
- ✓ структурировать зоологические знания при помощи схем, таблиц;
- ✓ сравнивать планы строения животных;
- ✓ распознавать микропрепараты – поперечные срезы животных разных типов и классов;
- ✓ получат первичные навыки анатомического анализа
- ✓ будут уважать труд анатома и физиолога.

Содержание

1. Животные в природе.

Многообразие жизненных форм и экологических групп животных. Конвергенция и параллелизм. Размеры животных. Экологическое значение крупных и мелких животных.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, анализ таблиц и графики; заполнение таблиц, проблемные вопросы, групповая дискуссия.

2. Форма тела животных.

Радиальная и билатеральная симметрия как основы определения жизненных форм. Пространственные отношения в анатомической терминологии билатерально-симметричных организмов. Метамерия. Диссимметрия у брюхоногих моллюсков.

Формы и методы: работа с натуральными объектами (кораллы, иглокожие, насекомые, кольчатые черви, брюхоногие моллюски) и графической информацией, зарисовка, проблемные вопросы, групповая дискуссия.

3. Животное изнутри.

Архитектоника животных: системы органов и их расположение у представителей важнейших типов. Понятие органа, системы органов, аппарата. Полость тела. Представление о зародышевых листках.

*Формы и методы:*интерактивная лекция, эвристическая беседа, работа с графической информацией.

4. Планы строения червеобразных животных.

Поперечные срезы плоских (планария), круглых (аскарида) и кольчатых (дождевой червь, пиявка) червей

Формы и методы: самостоятельная работа с готовыми микропрепаратами и графической информацией.

5. Решение задач на планы строения беспозвоночных животных.

Изображения поперечных срезов плоских червей, кольчатых червей, нематод, волосатиков, моллюсков, хордовых.

Формы и методы: решение олимпиадных заданий (графика, текст).

6. Ткани – основа дифференциации организма животных и поддержания гомеостаза.

Основные признаки эпителиальных, соединительных, нервной и мышечной тканей.

Формы и методы: интерактивная лекция.

7. Микропрепараты важнейших тканей животного организма.

Формы и методы: анализ и зарисовка микропрепаратов.

8. Опорно-двигательный аппарат животных.

Представление о гладкой и поперечно-полосатой мускулатуре, кожно-мускульном мешке и пучках мышц. Твердые скелеты животных на примере наружного скелета членистоногих и внутреннего скелета хордовых. Эндостерниты крупных членистоногих и покровный скелет хордовых. Опорная и защитная функции скелета, связь предельных размеров животного со скелетом. Принцип рычага – основа локомоции в наземно-воздушной среде. Мышечные и гидростатические механизмы разгибания конечностей. Особенности химического состава скелета членистоногих и хордовых.

Формы и методы: интерактивная лекция.

9. Локомоция членистоногих.

План строения и функциональные типы конечностей насекомых. Представление о многообразии конечностей ракообразных.

Формы и методы: работа с натуральными образцами и изобразительной наглядностью, зарисовка.

Самостоятельная работа

В течение всего раздела – заполнение таблицы с характеристикой типов и классов животных.

Раздел «Практическая цитология (микроскопирование)»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут уметь

- ✓ Делать биологически рисунки;
- ✓ Анализировать натурные объекты;
- ✓ Готовить материалы для работы с микроскопом (срезы, соскобы, окрашивание);
- ✓ Готовить временные препараты;

- ✓ Определять органоиды клетки;
- ✓ Работать с микроскопом;
- ✓ Излагать результаты экспериментальной работы в виде протоколов опыта.

Содержание

1. **Устройство светового микроскопа и методы работы с ним**

Световая микроскопия. Методы приготовления препаратов. Биологический рисунок. Строение клеток эукариотических организмов.

Формы и методы: лабораторный практикум, проблемные вопросы

2. **Особенности строения растительной клетки.**

Общий тип строения растительных клеток – оболочка клетки, цитоплазма, хлоропласты. Практика в срезах.

Формы и методы: лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

3. **Строение и функции пластид**

Приготовление микропрепаратов. Разновидности пластид и их формирование. Хромопласты. Хлоропласты. Лейкопласты

Формы и методы: лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

4. **Общий тип строения клеток животных**

Отличия от клеток растений и грибов. Эпителиальная ткань. Митохондрии в буккальном эпителии. Межклеточные соединения

Формы и методы: лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

5. **Ультраструктура клетки. Митоз**

Строение ядра. ЭПС, аппарат Гольджи, рибосомы, лизосомы. Клеточный цикл.

Формы и методы: лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

6. **Клеточное деление. Митоз в корешке лука**

Приготовление временного препарата. Окрашивание. Митотический индекс

Формы и методы: лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

Раздел «Общая гистология»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут уметь

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по гистологии;
- ✓ распознавать микропрепараты животных типов;
- ✓ получат первичные навыки анатомического анализа
- ✓ будут уважать труд анатома и физиолога.

Содержание

1. Введение в курс гистологии. Эмбриологические особенности формирования тканей.

Формы и методы: интерактивная лекция.

2. Ткани – основа дифференциации организма животных и поддержания гомеостаза.

Основные признаки эпителиальных, соединительных, нервной и мышечной тканей.

Формы и методы: интерактивная лекция.

3. **Микропрепараты важнейших тканей животного организма.**

Эпителиальная ткань: типы, особенности клеточного строения, локализация, функции. Мышечная ткань: типы, особенности клеточного строения, локализация, функции. Особенности функционирования мышечных тканей: ПД мышечных клеток, сокращение. Нервная ткань: особенности клеточного строения, локализация, функции. Клетки глии. Соединительная ткань: типы, особенности клеточного строения, локализация, функции. Кровь. Хрящевая ткань. Костная ткань.

Формы и методы: анализ и зарисовка микропрепаратов.

4. **Олимпиада с элементами практики**

Самостоятельная работа

В течение всей смены – составление опорных конспектов, защита лабораторных работ

Текущий контроль: отчеты по лабораторным работам.

Аттестация: текущая и итоговая олимпиада с элементами практики

9 класс

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе	
			теория	практика
1	**Практикум по анатомии растений (с элементами экологии)**	38	18	20
2	**Малая полевая практика по зоологии позвоночных**	14	4	10
3	**Зоология позвоночных: скелеты и зубные системы**	14	4	10
4	**Практикум по физиологии человека и животных**	24	14	10
5	**Начальный практикум по биохимии**	24	12	12
6	**Общая гистология**	24	12	12
7	**Олимпиада**	12	12	
	Итого:	126	64	62

Раздел «Практикум по анатомии растений (с элементами экологии)»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся **смогут**

- ✓ успешно выполнять задания практического тура регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии (кабинет «Ботаника» в 9 классе);
- ✓ использовать эффективные приемы решения заданий теоретического тура различных этапов всероссийской олимпиады школьников по биологии по разделу «Ботаника»;

будут уметь

- ✓ осуществлять морфологическое описание растения по живым и гербарным образцам;
- ✓ определять растения при помощи определителя;
- ✓ распознавать принадлежность растения к классу и семейству без определителя;
- ✓ препарировать биологические объекты под микроскопом с целью изучения анатомических особенностейрастений;
- ✓ выделять и использовать критерии сравнения растений, диагностические признаки
- ✓ читать формулы и диаграммы цветка, кладограммы;
- ✓ эффективно использовать научную и справочную литературу по анатомии и морфологии живых организмов;

создадут

- ✓ собственную коллекцию образовательных ресурсов, которые позволят осуществлять самоподготовку к олимпиадам по биологии по теме «Анатомия растений».

1.Введение в анатомию растений

Анатомия растений как наука, ее практическое значение. Практика приготовления временного препарата органа растения. Практика окрашивания тканей растения. Практика работы с микроскопом, умение сопоставлять рисунок с реальный микропрепаратом

Формы и методы: приготовление временного препарата. Окрашивание. Лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

2. Кранцанатомия высших споровых и семенных растений

Анатомическое строение высших споровых и семенных растений теоретические аспекты: классификация тканей, типы стелей, особенности формирования проводящего пучка, ксилема и флоэма

Формы и методы: приготовление временного препарата. Окрашивание. Лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

3. Кранцанатомия папоротников, хвощей, голосеменных растений

Анатомическое строение папоротников, хвощей, голосеменных растений практические аспекты: типы стелей, окраска тканей, сопоставление рисунка с реальным препаратом.

Формы и методы: приготовление временного препарата. Окрашивание. Лабораторный практикум, проблемные вопросы**,** опросы

Раздел «Малая полевая практика по зоологии позвоночных»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут уметь

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по анатомии, физиологии и систематике позвоночных животных;
- ✓ структурировать зоологические знания при помощи схем, таблиц;
- ✓ сравнивать планы строения животных;

Содержание

1. **Локомоция позвоночных и скелет конечности.**

Форма тетраподной конечности – основа выделения жизненных форм. План строения скелета конечности тетрапод и его особенности в разных классах. Гомология передней и задней (верхней и нижней) конечностей и их специфика.

Формы и методы: интерактивная лекция; анализ и зарисовка препаратов скелета или трехмерных моделей.

2. **Осевой скелет позвоночных.**

Дифференциация отделов позвоночника, общий план строения и форма позвонков в разных классах.

Формы и методы: анализ и зарисовка препаратов скелета или трехмерных моделей, проблемные вопросы.

3. **Как соединяется скелет конечностей с осевым скелетом:**

Пояс конечностей, связь строения пояса конечностей с локомоцией и положением тела в пространстве.

Формы и методы: анализ и зарисовка препаратов скелета или трехмерных моделей, проблемные вопросы.

4. **Строение черепа.**

Представление о покровных и замещающих костях. Мозговой череп: модель слияния метамеров. Висцеральный череп: от жаберных дуг до уха.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции, анализ и зарисовка препаратов скелета или трехмерных моделей, проблемные вопросы.

5. **Дифференциация пищеварительного тракта и пищеварительные железы.**

Приемы увеличения площади поверхности кишечника. Различные функции «печени» у организмов разных групп.

Формы и методы: интерактивная лекция, работа с графической информацией, анализ муляжей внутренних органов.

6. **Экскреция и строение систем выделения.**

Конечные проблемы азотистого обмена. Решение проблемы экономии воды у хордовых и позвоночных. Представление об осморегуляции.

Формы и методы: интерактивная лекция, решение олимпиадных заданий.

7. **Покровы тела: защита от потери воды, терморегуляция и иные функции.**

Внешний вид кутикулы как показатель образа жизни членистоногих. Особенности строения покровов у позвоночных разных классов.

Формы и методы: интерактивная лекция, анализ натуральных образцов (целиком членистоногие, лягушка, жаба, чешуйчатое пресмыкающееся), работа с изобразительной наглядностью, решение олимпиадных заданий.

8. **Системы циркуляции и газообмена.**

Формы и методы: интерактивная лекция, проблемные вопросы, работа с графической информацией.

9. **Особенности систем кровообращения и дыхания в разных классах позвоночных животных.**

Формы и методы: самостоятельная работа с текстовой и графической информацией, муляжами, групповая дискуссия.

10. **Координация и регуляция:**

Представления о нейрогуморальной регуляции у животных разных групп. Значение концентрации нейронов. Единство функциональной организации нервных систем членистоногих и хордовых и их морфологические различия. Единый план строения спинного и головного мозга.

Формы и методы: интерактивная лекция

11. **Особенности строения нервной системы у позвоночных разных классов.**

Формы и методы: самостоятельная работа с текстовой и графической информацией, муляжами, групповая дискуссия.

12. **Как морфология меняется в ходе жизненного цикла. Многообразие личинок животных.**

Формы и методы: интерактивная лекция, самостоятельная работа с текстовой и графической информацией.

Самостоятельная работа

В течение всего курса – заполнение таблицы с характеристикой типов и классов животных.

Раздел «Зоология позвоночных: скелеты и зубные системы»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут **уметь**

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по анатомии, физиологии и систематике животных;
- ✓ структурировать зоологические знания при помощи схем, таблиц;

смогут

- ✓ успешно выполнять задания практического тура регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии (кабинет «Зоология позвоночных» в 10 классе);
- ✓ использовать эффективные приемы решения заданий теоретического тура различных этапов всероссийской олимпиады школьников по биологии по разделу «Зоология»;

Содержание

1. **Биология питания.**

Представление о голозойном способе питания. Эффективное измельчение пищи как условие высокой морфофизиологической организации. Изнашивание органов захвата и измельчения пищи как ограничитель продолжительности жизни. Способы механической обработки пищи: видоизмененные конечности, зубы, мускульные желудки.

Формы и методы: интерактивная лекция, проблемные вопросы.

2. **Зубные системы и зубные формулы позвоночных. Системы нумерации зубов человека.**

Формы и методы: работа с текстовой и графической информацией, решение олимпиадных заданий (текст).

Самостоятельная работа

В течение всего курса – заполнение таблицы с характеристикой типов и классов животных.

Раздел «Анатомия с основами физиологии человека и животных»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут **уметь**

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по анатомии и физиологии человека и животных;
- ✓ определять название, строение и расположение органов человека;
- ✓ сравнивать основные типы телосложения человека;
- ✓ отличать нормальное строение органов от патологического;
- ✓ определять системы органов и их функции;
- ✓ структурировать знания по физиологии при помощи схем, таблиц;
- ✓ получат первичные навыки методов диагностики, используемых в медицине;
- ✓ будут уважать труд анатома и физиолога.

Содержание

1. Анатомия как наука. Остеология – учение о костях.

Организм. Орган. Система органов. Телосложение и его основные типы. Основные плоскости и понятия, используемые в анатомии человека. Кости и их классификация. Остеон, надкостница. Скелет туловища : позвоночник, грудина и ребра. Скелет верхней конечности : ключица, лопатка, плечевая кость, локтевая и лучевая кости, запястье, пясть и фаланги пальцев. Скелет нижней конечности : подвздошная, седалищная и лобковая кости, бедренная кость, большеберцовая и малоберцовая кости, надколенник, предплюсна, плюсна и фаланги пальцев.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; демонстрация анатомических препаратов, анализ схем строения органов и возможной патологии; оформление конспекта и рисунков; проверочная работа; обсуждение интересующих вопросов и дискуссия по теме.

2. Общая краниология – учение о черепе.

Скелет головы и его функции. Мозговой череп: основание и свод, лобная кость, теменная кость, затылочная кость, клиновидная кость, решетчатая кость и височная кость. Лицевой череп: верхняя челюсть, нёбная кость, скуловая кость, носовая кость, слезная кость, нижняя носовая раковина, сошник, нижняя челюсть и подъязычная кость. Слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко.

Формы и методы: система «перевернутый класс», разбор анатомических препаратов и схем, работа с анатомическим музеем, проверочная работа и разбор олимпиадных заданий по теме.

3. Артросиндесмология – наука о соединениях костей.

Виды соединений костей. Непрерывные соединения. Фиброзные соединения : связки, мембраны, роднички, швы и вколачивания. Хрящевые соединения : гиалиновый и фиброзный хрящи. Соединения с помощью костной ткани – синостозы. Прерывные соединения – суставы. Обязательные и вспомогательные элементы сустава. Классификация суставов. Факторы, определяющие объем движений в суставах.

*Формы и методы:*интерактивная лекция, демонстрация анатомических препаратов и схем, проверочная работа, разбор интересующих вопросов и олимпиадных заданий по теме.

4. Общая миология – учение о мышцах.

Скелетные мышцы и их основные группы. Подвижная точка и точка фиксации мышцы. Функции мышц, синергисты и антагонисты. Мион. Факторы, определяющие силу мышц. Вспомогательный аппарат мышц, фасции. Мышцы головы. Мышцы шеи. Мышцы спины. Мышцы груди. Мышцы живота. Мышцы верхней конечности. Мышцы нижней конечности.

Формы и методы: система «перевернутый класс», демонстрация анатомических препаратов и схем, разбор олимпиадных заданий и проверочная работа по теме.

5. **Общая спланхнология – учение о внутренностях. Пищеварительная система.**

Внутренности. Принципы строения полых органов. Принципы строения паренхиматозных органов. Основное назначение пищеварительной системы. Полость рта, зубы и язык. Слюнные железы. Глотка и пищевод. Желудок и его функции. Тонкая кишка – ее отделы и функции. Толстая кишка – ее отделы и функции. Печень и ее функции. Желчный пузырь. Поджелудочная железа. Брюшина и брюшная полость.

Формы и методы: интерактивная лекция с демонстрацией анатомических препаратов и схем, оформление конспекта и рисунков, разбор интересующих вопросов и проверочная работа.

6. **Система органов дыхания. Мочевыделительная система.**

Дыхательные пути. Наружный нос, полость носа. Околоносовые пазухи. Гортани и трахея. Легкие – легочный ацинус и корень легкого. Плевра и плевральная полость. Средостение и мертвое пространство. Функции мочевыделительной системы. Почка. Полость почки и паренхима почки – корковое и мозговое вещество. Лоханка и мочеточник. Мочевой пузырь.

Формы и методы: интерактивная лекция с применением анатомических препаратов и схем, оформление конспекта и рисунков, разбор олимпиадных заданий и проверочная работа по теме.

7. **Мужская половая система. Женская половая система.**

Мужские половые органы. Мошонка. Яичко и его придаток. Семенной канатик и семенной пузырек. Предстательная железа. Мужской мочеиспускательный канал. Половой член и его мышцы. Женские половые органы. Яичник. Матка и ее оболочки. Маточная труба. Влагалище, вульва. Женский мочеиспускательный канал. Промежность. Седалищно-прямокишечная ямка.

Формы и методы: система «перевернутый класс», разбор темы с демонстрацией анатомических препаратов, оформление рисунков и конспекта, проверочная работа и обсуждение интересующих вопросов.

8. **Эндокринная система. Общая ангиология – учение о сосудах.**

Виды биологических сигналов. Характеристика нервной и эндокринной регуляции. Гормоны. Гипоталамус. Гипофиз. Эпифиз. Щитовидная железа. Паращитовидные железы. Поджелудочная железа. Надпочечники, их мозговое и корковое вещество. Сосудистая система. Типы сосудов и их строение. Микроциркуляторное русло. Большой и малый круги кровообращения.

Формы и методы: интерактивная лекция с демонстрацией анатомических препаратов и схем, разбор олимпиадных заданий и проверочная работа по теме, обсуждение интересующих вопросов.

9. **Сердце.**

Строение и функция. Полость сердца. Правые предсердие и желудочек. Левые предсердие и желудочек. Клапаны сердца. Строение стенки сердца. Проводящая система сердца. Работа сердца по фазам. Перикард.

Формы и методы: система «перевернутый класс», разбор темы с демонстрацией анатомических препаратов и схем, оформление рисунков и схем, проверочная работа и анализ олимпиадных заданий по теме.

10. **Артериальная система.**

Артерии малого круга кровообращения. Артерии большого круга кровообращения. Части аорты: восходящее, дуга, грудной и брюшной отделы. Подвздошные артерии. Анастомозы.

Формы и методы: интерактивная лекция с применением анатомических препаратов и схем, оформление рисунков, анализ олимпиадных заданий и проверочная работа по теме.

11. **Венозная система. Лимфатическая система .**

Функции и строение венозной системы. Система верхней полой вены. Системы нижней полой вены. Система воротной вены. Функции и строение лимфатической системы. Селезенка. Лимфатические капилляры, сосуды, узлы, стволы и протоки.

Формы и методы: система «перевернутый класс», разбор материала с применением анатомических препаратов и схем, проверочная работа и дискуссия по теме.

12. Физиология деятельности сердца

Электрические явления в сердце, функции проводящей системы сердца, фазы сердечного цикла, механические и звуковые явления в сердце, регуляция деятельности сердца.

Практическая часть: изучение методов исследования работы сердца, используемых в медицинской практике (эхокардиография, ангиография сердца) – просмотр фотографий и видео.

13. Электрокардиограмма

Техника снятия ЭКГ, стандартные отведения, отведения от конечностей, грудные отведения, подсчет ЧСС, нарушения ритма, экстрасистолия, нарушение проводимости.

Практическая часть: отработка навыков снятия ЭКГ с использованием электрогардиографа. Разбор электрокардиограмм (подсчет ЧСС, выявление нарушений ритма и проводимости)

14. Крово- и лимфообращение

Основные принципы гемодинамики, классификация сосудов, движение крови по сосудам, артериальное давление крови, пульс и его свойства, сосудодвигательный центр. Строение лимфатической системы, образование лимфы и ее состав

Практическая часть: отработка навыков измерения артериального давления с помощью механического тонометра и подсчет пульса.

15. Дыхательная система

Механика дыхания, легочная вентиляция, газообмен и транспорт газов, патологические типы дыхания, недыхательные функции легких.

Практическая часть: изучение методов исследования дыхательной системы: спирометрия (работа со спирометром), бронхография, рентгенография легких (просмотр фотографий и видео)

16. Физиология системы пищеварения

Физиологические основы голода и насыщения, типы пищеварения, моторная функция пищеварительного тракта, всасывание. Пищеварение в полости рта и глотания, пищеварение в желудке, пищеварение в тонком кишечнике, функции толстой кишки. Микрофлора пищеварительного тракта. Функции печени.

Практическая часть: изучение методов исследования желудочно-кишечного тракта, используемых в медицине (эзофагогастродуоденоскопия, эндоскопическая холангиопанкреатография, исследование ЖКТ с введением контрастных веществ через естественные отверстия) – просмотр фотографий и видео.

17. Физиология выделительной системы

Почки и их функции, процесс мочеобразования, клубочковая фильтрация, канальцеваяреабсорбция, канальцевая секреция, количество и состав мочи, мочеиспускание.

Практическая часть: методы изучение функций почек (экскреторная урография, разбор анализа мочи)

18. Обмен веществ и энергии. Питание

Обмен белков, липидов, углеводов, минеральных солей и воды, витамины. Теоретические основы питания, нормы питания.

Практическая часть: методы исследования энергообмена, заболевания, связанные с недостаточностью витаминов и минеральных веществ (просмотр фото)

19. Система крови

Основные функции крови, форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Группы крови, система АВ0, система резус. Система гемостаза, механизм свертывания крови

Практическая часть: определение группы крови и резус-фактора с использованием цоликлонов.

20. Иммунитет

Функции иммунной системы, понятия об антителах и антигенах. Иммуноглобулины и их функции. Иммунокомпетентные клетки. Неспецифические защитные факторы. Факторы риска иммунной системы.

Практическая часть: изучение механизмов иммунного ответа (просмотр видео)

Самостоятельная работа: в течение всего курса – оформление конспектов, рисунков и схем по темам занятий.

Раздел «Начальный практикум по биохимии»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут **уметь**

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по биохимии.
- ✓ получат первичные навыки работы в лаборатории;
- ✓ применять основные методы качественного и количественного химического анализа;
- ✓ решать задачи на определение концентрации веществ, определение удельной активности ферментов;
- ✓ структурировать знания при помощи схем, таблиц.

Содержание

1. **Введение в биохимию.**

Правила работы в лаборатории. Правила пользования лабораторным оборудованием. Стандартный ряд разведений анализируемых растворов.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

2. **Белки, аминокислоты и пептиды.**

Изучение класса органических соединений – аминокислот и белков. Знакомство со структурой и функциями в организме человека. Проведение качественных реакций на белки и аминокислоты: Биуретовая реакция, Нингидриновая реакция, Ксантопротеиновая реакция, Реакция на триптофан, Реакция на аминокислоты, содержащие серу (цистеин, цестин, метионин).

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

3. **Моносахариды, дисахариды и полисахариды.**

Классификация углеводов. Структура и функции в организме человека. Качественная реакция на крахмал, дегидратация глюкозы и сахарозы, реакция Троммера, ферментативный гидролиз крахмала.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

4. **Ферменты.**

Катализаторы биологических реакций в живых системах. Решение задач на нахождение концентрации и активности ферментов. Влияние pH среды и температуры на действие ферментов, специфичность ферментов в организме человека.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

5. **Витамины.**

Классификация витаминов: жирорастворимые и водорастворимые. Коферменты. Функции в организме человека. Качественная реакция на витамин С, знакомство с методом

количественного определения веществ – перманганатометрией, титрование витамина Р (рутина) и определение его количества в образцах чая.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

6. Фотометрический анализ.

Закон Бугера-Ламберта-Бера. Зависимость концентрации от величины оптической плотности вещества. Виды фотометрического анализа. Биуретовый метод. Метод Лоури. Метод Бредфорда. Построение калибровочной прямой.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

Самостоятельная работа

В течение всего курса – составление отчета по проделанным лабораторным работам.

Раздел «Общая гистология»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут уметь

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по гистологии;
- ✓ распознавать микропрепараты животных типов;
- ✓ получат первичные навыки анатомического анализа
- ✓ будут уважать труд анатома и физиолога.

Содержание

5. Введение в курс гистологии. Эмбриологические особенности формирования тканей.

Формы и методы: интерактивная лекция.

2. Ткани – основа дифференциации организма животных и поддержания гомеостаза.

Основные признаки эпителиальных, соединительных, нервной и мышечной тканей.

Формы и методы: интерактивная лекция.

3. Микропрепараты важнейших тканей животного организма.

Эпителиальная ткань: типы, особенности клеточного строения, локализация, функции. Мышечная ткань: типы, особенности клеточного строения, локализация, функции. Особенности функционирования мышечных тканей: ПД мышечных клеток, сокращение. Нервная ткань: особенности клеточного строения, локализация, функции. Клетки глии. Соединительная ткань: типы, особенности клеточного строения, локализация, функции. Кровь. Хрящевая ткань. Костная ткань.

Формы и методы: анализ и зарисовка микропрепаратов.

3. Текущая и итоговая олимпиада.

Самостоятельная работа: в течение всего курса – оформление конспектов, рисунков и схем по темам занятий.

Аттестация: текущая и итоговая олимпиада с элементами практики

10 класс

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе	
			теория	практика
1	Практикум по биохимии	38	18	20
2	Практикум по биологии растений (физиология, анатомия, экология)	38	18	20
3	Физиология человека и животных: системы регуляции	38	10	28

4	Промежуточный и итоговый контроль	12	12	
	Итого	126	58	68

Раздел «Практикум по биохимии»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут **уметь**

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по биохимии.
- ✓ получат первичные навыки работы в лаборатории;
- ✓ применять основные методы качественного и количественного химического анализа;
- ✓ решать задачи на определение концентрации веществ, определение удельной активности ферментов;
- ✓ структурировать знания при помощи схем, таблиц.

Содержание

1. **Введение в биохимию.**

Правила работы в лаборатории. Правила пользования лабораторным оборудованием. Стандартный ряд разведений анализируемых растворов.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

2. **Белки, аминокислоты и пептиды.**

Изучение класса органических соединений – аминокислот и белков. Знакомство со структурой и функциями в организме человека. Проведение качественных реакций на белки и аминокислоты: Биуретовая реакция, Нингидриновая реакция, Ксантопротеиновая реакция, Реакция на триптофан, Реакция на аминокислоты, содержащие серу (цистеин, цестин, метионин).

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

3. **Моносахариды, дисахариды и полисахариды.**

Классификация углеводов. Структура и функции в организме человека. Качественная реакция на крахмал, дегидратация глюкозы и сахарозы, реакция Троммера, ферментативный гидролиз крахмала.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

4. **Ферменты.**

Катализаторы биологических реакций в живых системах. Решение задач на нахождение концентрации и активности ферментов. Влияние pH среды и температуры на действие ферментов, специфичность ферментов в организме человека.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

5. **Витамины.**

Классификация витаминов: жирорастворимые и водорастворимые. Коферменты. Функции в организме человека. Качественная реакция на витамин С, знакомство с методом количественного определения веществ – перманганатометрией, титрование витамина Р (рутина) и определение его количества в образцах чая.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

6. **Фотометрический анализ.**

Закон Бугера-Ламберта-Бера. Зависимость концентрации от величины оптической плотности вещества. Виды фотометрического анализа. Биуретовый метод. Метод Лоури. Метод Бредфорда. Построение калибровочной прямой.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; сторителлинг, практическая работа, групповая дискуссия, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

Самостоятельная работа

В течение всего курса – составление отчета по проделанным лабораторным работам.

Раздел «Практикум по биологии растений»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут **уметь**

- ✓ описывать физиологические процессы, протекающие в живом организме на различных уровнях организации;
- ✓ изображать и разъяснять метаболические и ферментативные пути;
- ✓ объяснять с физиологической точки зрения различные процессы, происходящие в растительном организме;
- ✓ владеть навыками лабораторной работы с растениями;
- ✓ рассчитывать осмотический потенциал различными методами;
- ✓ рассчитывать дыхательный коэффициент;
- ✓ правильно ставить физиологические эксперименты,
- ✓ излагать результаты экспериментальной работы в виде протоколов опыта

Содержание

1. **Клетка как осмотическая система.**

Основные принципы жизнедеятельности растительной клетки. Строение и функции компонентов клетки. Формы воды в клетке.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; стори-тейлинг, проблемные вопросы, групповая дискуссия.

2. **Водный обмен растительных клеток.**

Плазмолиз и деплазмолиз. Виды плазмолиза. Влияние осмотически активных веществ на формы плазмолиза. Диффузия и осмос. Сосущая сила клеток. Тургор. Определение величины водного потенциала методом Уршпрунга и плазмолитическим.

Формы и методы: практикум, проблемные вопросы, групповая дискуссия.

3. **Поступление воды в растительную клетку.** Мембранный электрохимический потенциал. Водородная помпа. Соотношение осмотического давления в клетке и окружающем растворе: изотонический раствор, гипотонический, гипертонический. Плазмолиз. Деплазмолиз. Цитториз.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции; стори-тейлинг, анализ таблиц и графики; практикум, проблемные вопросы, групповая дискуссия.

4. **Водный режим растений.**

Транспорт воды в растении: верхний и нижний двигатели водотока. Поглощение воды корнями, корневое давление. Транспирация, виды устьичных движений. Водный обмер у разных экологических групп растений.

Формы и методы: технология «перевернутый класс», лабораторный практикум, лэпбук.-технология, проблемные вопросы, групповая дискуссия.

5. **Фотосинтез. Лист как орган фотосинтеза.**

Значение процесса фотосинтеза. Физико-химическая сущность фотосинтеза и главные этапы его изучения. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав, строение, функции.

Формы и методы: интерактивная лекция, эвристическая беседа, решение ситуационных задач.

6. **Пигменты фотосинтеза.**

Хлорофиллы. Каротиноиды. Фикобилины. Получение вытяжки фотосинтетических пигментов. Способы разделения пигментов: тонкослойная хроматография, метод Крауса. Омыление хлорофилла. Получение феофетина и восстановление металлорганической связи. Наблюдение флюоресценции хлорофилла.

Формы и методы: большой практикум, разбор заданий практического тура регионального и заключительного этапа.

7. Основная задача фотосинтеза.

Организация и функционирование пигментных систем. Циклическое и нециклическое фосфорилирование. Световая фаза. Демонстрация фотосенсибилизирующей активности хлорофилла в модельном опыте. Выделение кислорода водными растениями

Формы и методы: интерактивная лекция, эвристическая беседа, практикум, решение ситуационных задач.

8. Темновая фаза.

C_3 – путь (цикл Кальвина). C_4 – путь (цикл Хетча-Слэка). Фотосинтез по типу толстянковых (САМ – метаболизм). Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты. Получение отпечатков на листьях с помощью крахмальной пробы.

Формы и методы: интерактивная лекция, эвристическая беседа, практикум, решение ситуационных задач, кейс-стади.

9. Качественные реакции на антоцианы (4 ч).

Химическая природа антоцианов, содержание в клетке. Физиологическая роль. Приготовление водяной вытяжки анитоцианов. Качественные реакции на антоцианы.

Формы и методы: интерактивная лекция, эвристическая беседа, практикум, решение ситуационных задач, кейс-стади.

10. Клеточное дыхание растений.

Сущность дыхания. Субстраты дыхания. Пути регуляции дыхательного обмена. Обнаружение дыхания растений. Определение дыхательного коэффициента.

Определение активности каталазы.

Формы и методы: продвинутая лекция (технология развития критического мышления, инсерт), практическая работа.

11. Минеральное питание

Элементы, необходимые для растительного организма:макроэлементы, микроэлементы. Поглощение минеральных веществ. Поступление ионов из среды в клетку и корень. Перемещение ионов по апопласту и симпласту.

Формы и методы: интерактивная лекция, решение олимпиадных заданий (графика, текст).

12. Гормональная система растений

Фитогормоны: особенности, метаболизм. Ауксины, гиббереллины, цитокинины, АБК, этилен.

Формы и методы: интерактивная лекция, разбор олимпиадных заданий.

13. Рост и развитие растений

Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений.Особенности роста органов растений.Рецепция световых сигналов.Принципы фоторецепции. Регуляция роста и развития растений. Эндогенные факторы развития. Влияние внешних факторов на рост и развитие. Опыты Чайлахяна: гормональная теория цветения.

Формы и методы: интерактивная лекция, эвристическая беседа, решение ситуационных задач.

14. Вторичный метаболизм растений.

Функции вторичных метаболитов. Основные пути синтеза вторичных метаболитов и их связь с первичным обменом веществ. Сигнальные функции вторичных метаболитов. Алколоиды, их влияние на организм человека.

Формы и методы: интерактивная лекция, решение олимпиадных заданий.

Самостоятельная работа

В течение всего курса – решение олимпиадных заданий, составление опорных конспектов.

Текущий контроль: отчеты по лабораторным работам.

Раздел «Физиология человека и животных: системы регуляции»

Ожидаемый результат (целевое назначение):

Обучающиеся будут уметь

- ✓ ориентироваться в научной и учебной литературе по анатомии и физиологии человека и животных;
- ✓ определять название, строение и расположение нервных клеток человека;
- ✓ определять системы регуляции и их функции;
- ✓ структурировать знания по физиологии при помощи схем, таблиц;
- ✓ получат первичные навыки методов диагностики, используемых в медицине;
- ✓ будут уважать труд анатома и физиолога.

1. Центральная нервная система.

Нейрон, основные функции нервной системы, влияние на работу других органов и систем. Спинной мозг, его строение и функции. Оболочки спинного мозга. Головной мозг, его функции и отделы: продолговатый мозг, задний мозг, средний мозг, промежуточный мозг и конечный мозг. Ствол мозга. Оболочки головного мозга.

2. Механизмы деятельности центральной нервной системы

Рефлекторный принцип регуляции функций, торможение в центральной нервной системе, свойства нервных центров, гематоэнцефалический барьер и его функции, цереброспинальная жидкость.

Практическая часть: изучение методов исследования функций центральной нервной системы

Формы и методы: интерактивная лекция с демонстрацией анатомических препаратов и схем, обсуждение патологии и спорных вопросов, разбор олимпиадных заданий и проверочная работа по теме.

3. Периферическая нервная система.

Соматическая часть ПНС – черепные нервы (12 пар). Спинномозговые нервы. Невромеры. Дерматом, миотом. Шейное, плечевое сплетения, грудные нервы, поясничное и крестцовое сплетения. Вегетативная часть ПНС. Симпатическая часть ВНС, симпатический ствол. Парасимпатическая часть ВНС. Формирование вегетативных нервных сплетений.

Формы и методы: элементы интерактивной лекции с применением анатомических препаратов и схем, оформление рисунков и схем, проверочная работа и дискуссия по теме.

4. Органы чувств – анализаторы.

Процесс чувственного познания. Строение анализатора. Кожа. Молочные железы. Орган обоняния. Орган вкуса. Зрительный анализатор : глазное яблоко и его оболочки, вспомогательный аппарат глаза. Орган слуха: наружное ухо, среднее ухо, внутреннее ухо и костный лабиринт.

Формы и методы: система «перевернутый класс», разбор материала с использованием анатомических препаратов и схем, оформление рисунков, проверочная работа и обсуждение интересующих вопросов.

5. Физиология центральной нервной системы

Спинной мозг, его морфофункциональная организация. Проводящие пути спинного мозга. Рефлекторные функции спинного мозга. Ствол мозга, промежуточный мозг, мозжечок, кора большого мозга

Практическая часть: разбор электроэнцефалограммы

6.Физиология автономной (вегетативной) нервной системы

Функциональная структура автономной нервной системы, симпатическая часть, парасимпатиеская часть, метасимпатическая часть. Особенности конструкции автономной нервной системы. Синаптическая передача возбуждения в автономной нервной системе

Практическая часть: работа с набором невролога (игольчатое колесо Вертенберга, молоточек Баббинского с дисковой рабочей и металлической шестигранной рукояткой с заостренным концом, молоточек Баббинского удлиненный с дисковой рабочей зоной и

пластмассовой гибкой цилиндрической рукояткой с заостренным концом, неврологический молоточек Тэйлора, традиционный молоточек)

7. Гормональная регуляция физиологических функций

Принципы гормональной регуляции. Гипофиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, надпочечники, поджелудочная железа, половые железы. Секреция и механизмы действия гормонов

*Практическая часть:*заболевания, связанные с гипо- и гиперфункциями эндокринных желез (просмотр фото)

8. Олимпиада с элементами практики

Самостоятельная работа

В течение всего курса – решение олимпиадных заданий, составление опорных конспектов.

Аттестация: текущая и итоговая олимпиада с элементами практики

Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль освоения программы включает:

- анализ продуктов самостоятельной деятельности обучающихся;
- письменное тестирование;
- защита лабораторных работ;
- фронтальная беседа.

В качестве **диагностических средств** для текущего контроля используются:

- задания Всероссийской олимпиады школьников;
- авторские задания, составленные по материалам …, а также творческие задания.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: дневник наблюдений, фото- и видеосъемка; портфолио.

Итоговая аттестация проводится в форме зачетов (устных и письменных), защиты кейсов, составления летбука, защиты мини-проекта, тематической олимпиады, в форме теоретического и практического тура по биологии, включая задания изученных за смену разделов.

Методическое обеспечение программы

Реализация программы достигается благодаря использованию следующих дидактических форм, методов и приемов:

- – лекции (обычные и интерактивные);
- − групповые дебаты и дискуссии;
- − индивидуальная работа с текстом;
- − индивидуально-групповая работа с кейсами и проблемными заданиями;
- − лабораторные практикумы;
- – проектировочные семинары;
- − тестирование;
- − создание и защита портфолио
- − создание и защита лэпбука
- – технология «перевернутого класса»
- – эвристическая беседа.

Материально-техническое обеспечение

Для раздела «*Практикум по морфологии и систематике растений*»

- ✓ Определители (не менее 1 на двух обучающихся)
- ✓ Живые или фиксированные биологические объекты, пинцеты, чашки Петри
- ✓ Компьютер с мультимедийным проектором и принтером
- ✓ Презентации с фотоматериалами, рисунками и схемами (к трем первым темам)
- ✓ Пинцеты, чашки Петри, препаровальные иглы
- ✓ Коллекция типов стеблей
- ✓ Коллекция типов побеговых систем
- ✓ Коллекции типов листьев (жилкование, сложные-простые, степень рассеченности)
- ✓ Коллекция типов соцветий
- ✓ Коллекция типов сухих плодов
- ✓ Фиксированные в спирто-глицериновой смеси цветки
- ✓ Натуральные объекты (побеги и почки, цветки, сочные плоды)
- ✓ Гербарные экземпляры растений (с подписями и «слепые» – для определения)

Для разделов «*Зоология беспозвоночных: морфология и систематика членистоногих», «Общая гистология», «Малая полевая практика по зоологии позвоночных», «Зоология позвоночных: скелеты и зубные системы»

- ✓ Компьютер с мультимедийным проектором, выходом в Интернет и принтером
- ✓ Пинцеты, чашки Петри, препаровальные иглы
- ✓ Бинокуляр
- ✓ Контейнеры для хранения фиксированных беспозвоночных и мелких позвоночных животных, спирт этиловый, формалин
- ✓ Готовые препараты скелета позвоночных животных разных классов
- ✓ Трехмерные модели костей человека и позвоночных
- ✓ Муляжи внутренних органов человека
- ✓ Муляжи головного мозга позвоночных разных классов
- ✓ Готовые микропрепараты по зоологии беспозвоночных
- ✓ Готовые микропрепараты по общей гистологии
- ✓ Фиксированные насекомые (крупные), ракообразные, земноводные, ящерицы или змеи, рыбы,
- ✓ Готовые препараты черепов млекопитающих.

Для раздела «Практическая цитология (микроскопирование)»

- ✓ Компьютер с мультимедийным проектором, выходом в Интернет и принтером
- ✓ Пинцеты, чашки Петри, пипетки Пастера
- ✓ Микроскопы
- ✓ Штативы, пробирки, спирт этиловый, ацетокармин, раствор йода
- ✓ Предметные и покровные стекла
- ✓ Спиртовки, держатель
- ✓ Вата, препаровальные наборы
- ✓ Микропрепараты

Практикум по биохимии
Практикум по биологии растений (физиология, анатомия, экология)
Физиология человека и животных: системы регуляции

Для разделов **«Анатомия с основами физиологии человека и животных», «Практикум по физиологии человека и животных»**

- ✓ Скелет человека
- ✓ Запластифицированные препараты человеческих тел
- ✓ Анатомические препараты отдельных органов
- ✓ Формалиновые боксы с препаратами ЦНС
- ✓ Анатомические схемы по отдельным системам органов
- ✓ Муляжи внутренних органов человека
- ✓ Стенды анатомического музея
- ✓ Учебно-методическое пособие «Краткий курс анатомии человека»

Для раздела **«Физиология человека и животных: системы регуляции»**

- ✓ Компьютер с мультимедийным проектором, выходом в Интернет и принтером;
- ✓ Набор невролога;
- ✓ Электроэнцефалограф.

Для разделов **«Начальный практикум по биохимии», «Практикум по биохимии»**

- ✓ Компьютер с мультимедийным проектором, выходом в Интернет и принтером;
- ✓ Автоматические пипетки (1000 мкл), стеклянные пипетки (10 мл), пипетки Пастера (3мл);
- ✓ Фотометр КФК-3-01;
- ✓ Вертикальный электрофорез;
- ✓ Водяная баня, спиртовки лабораторные;
- ✓ Колбы лабораторные (50 мл), химические стаканы (50 мл), стеклянные пробирки (10 мл), штативы для пробирок;
- ✓ Титровальные бюретки, штативы лабораторные;
- ✓ Реактивы для качественных реакций, универсальный индикатор.

Для раздела **«Практикум по биологии растений (физиология, анатомия, экология)»**

- ✓ Компьютер с мультимедийным проектором, выходом в Интернет и принтером
- ✓ Пинцеты, чашки Петри, препаровальные иглы
- ✓ Микроскопы
- ✓ Штативы, пробирки, спирт этиловый, бензин, ацетон
- ✓ Предметные и покровные стекла, фильтры
- ✓ Бумага для тонкослойной хроматографии
- ✓ Водяная баня, спиртовки
- ✓ Фарфоровые ступки, пестики
- ✓ Мерные цилиндры, пипетки
- ✓ Наборы препаровальных инструментов
- ✓ Прибор для обнаружения дыхания и определения дыхательного коэффициента

Уровневая дифференциация программы включает углубленный уровни.

Информационное обеспечение:

– интернет-источники, содержащиеся на сайтах, рекомендованных педагогам, реализующим программу:

• http://elementy.ru – некоммерческий научно-популярный информационный проект.

• https://kpdbio.ru – сайт КПДбио – сайт для подготовки к олимпиадам по биологии.

• https://biomolecula.ru – научно-популярный онлайн-проект, посвященный молекулярной биологии и практическому применению научных достижений в медицине

Литература для педагога:

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. Т. 1 - 3. М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012.

2. Белякова Г.А. и др. Ботаника: в 4 томах. Т.1, Т.2. Водоросли и грибы. М.: Академия, 2006

3. Билич Г.Л. Анатомия человека. – М., 2015.

4. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. – М., 2004.

5. Глазер В.М. и др. Задачи по современной генетике / под ред. М.А. Асланяна. – М.: КДУ, 2005 6. Гайворонский, И.В. Анатомия и физиология человека: Учебник для студентов учре- ждений среднего профессионального образования / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипо- рук, А.И. Гайворонский. — М.: ИЦ Академия, 2013.

7. Дзержинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: Учеб. – М.: Ас- пект Пресс, 2005

8. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.

9. Зоология беспозвоночных / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Т. 1-2. М.: КМК, 2008.

10. Клетки / под ред. Б. Льюина и др. М.: Бином, 2011

11. Тейлор Д, Грин Н., Стаут У. Биология в 3-х томах. – М., 2013

Литература для обучающихся:

1. Алексинская О.В. и др. Предметные олимпиады. 5-11 классы. Биология. ФГОС.-М.: Учитель, 2017

2. Александровская О.В., Радостина Т.Н., Козлов Н.А. Цитология, гистология и эмбриология. – М., 2001

3. Билич Г.Л. Анатомия человека. – М., 2015

4. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. – М., 2002.

5. Микрюков К.А. Протисты // Биология. – 2002. – № 8.

6. Практическая биология для олимпиадников / под ред. Д.А. Решетова. М.: МЦНМО, 2017. 352 с.

7. Тейлор Д, Грин Н., Стаут У. Биология в 3-х томах. – М., 2013.

8. Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 10, 11 класс: учеб. для об- щеобразоват. организаций (углубленный уровень). М.: Мнемозина, 2017.

Информационные ресурсы для обучающихся

1. www.km.ru/education - учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий»

2. http://www.informika.ru - электронный учебник "Биология" (вер. 2.0 - 2000) из цикла "Обучающие энциклопедии". - Учебный курс, контрольные вопросы.

3. http://www.nsu.ru Биология в вопросах и ответах - ученые новосибирского Академ-городка отвечают на вопросы старшеклассников

4. http://www.websib.ru - раздел "Биология" Новосибирской образовательной сети. Подборка материалов и ссылок (программы, проекты, материалы у уроку, абитуриенту).

5. http://www.nrc.edu.ru - "Биологическая картина мира" - раздел электронного учебника "Концепции современного естествознания". Концепции происхождения жизни и теории эволюции

6. Генетика. Сборник задач с решениями и ответами. Издательство "Лицей" Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. http://www.licey.net/bio/genetics имеется электронный сборник

7. Биология. Сборник задач по генетике. КириленкоА.А. Ростов н/Д: Легион,2009.-176с. http://www.alleng.ru/d/bio/bio105.htm-имеется электронный сборник

8. Электронный задачник по решению генетических задач http://mirbiologii.ru/prezentaciya-na-temu-zadachi-po-genetike-po-biologii-9-i-10-klassa.html.

9. Фундаментальная экология: научно-образовательный портал. http://www.sevin.ru/fundecology/literature/uchpos.html

Приложения к программе

Приложение 1

«Календарный учебный график»

В образовательный процесс программу целесообразно включить во втором полугодии. Это связано с тем, что учащимися к этому времени уже изучен основной материал общеобразовательной программы, необходимый для освоения представленной дополнительной программы.

«Календарный учебный график»

Номер раздела	часы	Форма занятия	Период изучения	примечание
8 класс				
1	38	Практикум по морфологии и систематике растений	1 неделя- 2 неделя	
2	24	Зоология беспозвоночных: морфология и систематика членистоногих	2 неделя	
3	24	Практическая цитология (микроскопирование)	2 неделя	
4	28	Общая гистология	2 неделя- 3 неделя	
5	12	Промежуточный и итоговый контроль	3 неделя	
9 класс				
1	38	Практикум по анатомии растений (с элементами экологии)	1 неделя-2 неделя	
2	14	Малая полевая практика по зоологии позвоночных	2 неделя	
3	14	Зоология позвоночных: скелеты и зубные системы	2 неделя	
4	24	Практикум по физиологии человека и животных	2 неделя	
5	24	Начальный практикум по биохимии	2 неделя	
6	24	Общая гистология	3 неделя	
7	12	Олимпиада	3 неделя	
10 класс				
1	38	Практикум по биохимии	1-2 неделя	
2	38	Практикум по биологии растений (физиология, анатомия, экология)	2-3 неделя	
3	38	Физиология человека и животных: системы регуляции	3 неделя	
4	12	Промежуточный и итоговый контроль	3 неделя	

Приложение 2

Контролирующие материалы к программе содержат задания, выполнение которых необходимо для подготовки к текущему контролю. Содержание контроля включает тестовые задания, по разделам

Примерные контролирующие материалы к текущей олимпиаде

8 класс

Задание 1. Выберите правильный ответ из предложенных тестовых заданий (14 баллов). Ответы впишите в матрицу ответов.

1. Если взять семя подсолнечника и с силой раздавить его на кусочке бумаги, на ней появятся пятна. Эти пятна не смачиваются водой. Такой опыт доказывает, что в семенах подсолнечника содержится(-атся):

а) сахар;
б) минеральные соли;
в) крахмал;
г) жиры.

2. Знаменитый биолог Чарльз Дарвин отправился в морское путешествие. Он увидел, что в тропических морях многие острова окружены коралловыми рифами. Кроме того, иногда попадаются небольшие островки, вокруг которых кольцом расположен риф. Дарвин также отметил, что встречаются и кольцевые рифы вокруг мелководной лагуны в центре (без островка посередине). Такой риф, частично превратившийся в участки суши, называют атоллом. Дарвин сделал вывод, что атоллы сначала образуются вокруг островов, но со временем остров погружается в море, а коралловый риф продолжает расти. Чтобы сделать этот вывод, Чарльз Дарвин в том числе использовал метод:

а) измерения; б) моделирования; в) эксперимента; г) наблюдения.

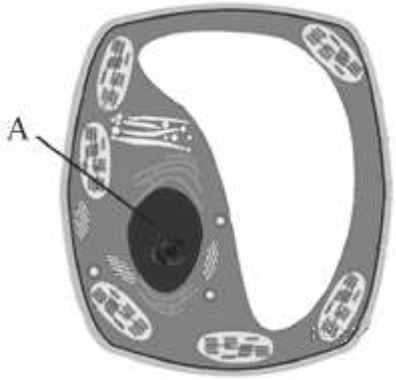
3. Катя с мамой готовили тесто для пирожков. Мама сказала: «Не добавляй много соли, а то тесто не поднимется». Катя решила это проверить. Она взяла два стакана, в один положила столовую ложку сахара, кусочек дрожжей, добавила воду и размешала. В другой стакан она положила две столовые ложки соли, ложку сахара, кусочек дрожжей, добавила воду и размешала. В третий стакан Катя положила только две ложки соли, дрожжи, добавила воду и размешала. Через два часа Катя заметила, что в первом стакане (где был только сахар) пузырьки газа выделялись настолько бурно, что на поверхности образовалась пена. Во втором стакане (с сахаром и с солью) пузырьков газа было очень мало, а в третьем стакане (только с солью) выделения газа совсем не было. Какой вывод могла сделать Катя из поставленного эксперимента:

а) соль увеличивает скорость выделения газа дрожжами;
б) сахар не нужен для выделения газа дрожжами;
в) соль замедляет выделение газа дрожжами (при наличии сахара);
г) ни соль, ни сахар не влияют на скорость выделения газа дрожжами.

4. Мать-и-мачеха – растение, которое зацветает очень рано весной, почти сразу после таяния снега. Эти растения могут зацветать так рано, потому что:

а) листья отрастают очень рано и в них происходит фотосинтез;
б) под землёй есть корневище, в котором с прошлого сезона накопилось много запасных питательных веществ;
в) корни мать-и-мачехи начинают расти ещё зимой и за зиму в растении накапливаются питательные вещества;
г) семена мать-и-мачехи очень быстро прорастают, и сеянцы сразу же зацветают.

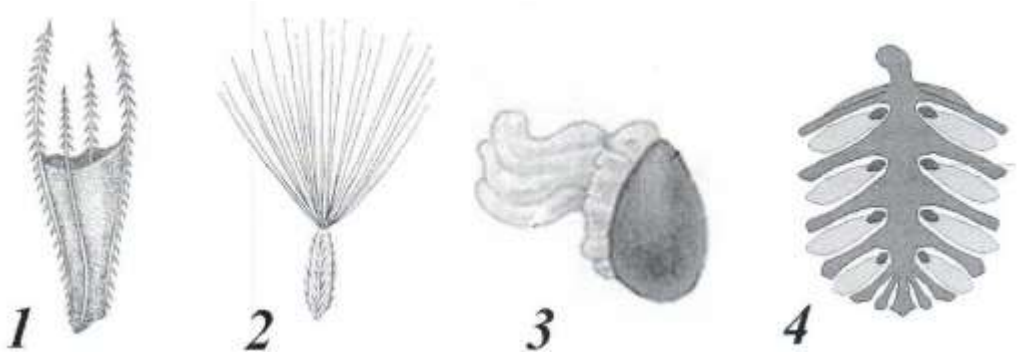
5. На рисунке изображена растительная клетка. Какую функцию выполняет часть



клетки, обозначенная буквой А?

а) производит питательные вещества
б) контролирует жизнедеятельность
в) запасает воду
г) поглощает энергию солнца

6. Порой даже не зная, каким образом распространяются плоды и семена конкретных растений, можно сделать весьма точное предположение, исходя из их строения. Проанализируйте изображение и определите объект, приспособленный к распространению муравьями.



а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

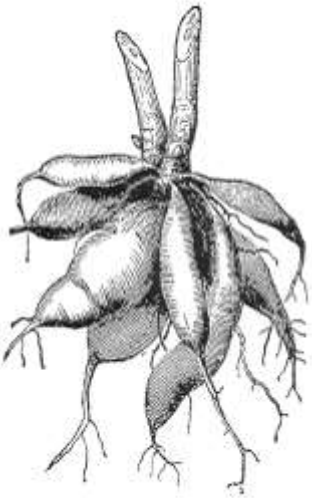
7. На рисунке представлены корневые шишки георгина (Dahlia). В каком случае можно добиться размножения этого растения?

а) при отделении каждого из запасающих корней от стебля;

б) при отделении друг от друга двух стеблей вместе с прикрепленными к ним запасающими корнями;

в) при отделении спящих почек от стебля;

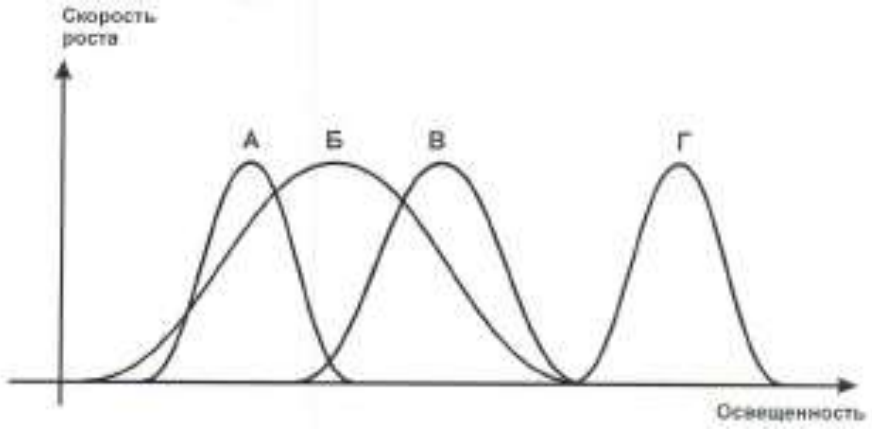
г) при нанесении вертикальных насечек ножом на запасающие клубни.



8. На рисунке И.Репина (эскиз к его известной картине) показан важный агротехнический прием обработки почвы, который собственноручно любил осуществлять великий русский писатель Л.Н. Толстой перед тем, как шел заниматься творческой работой:

а) мульчирование; б) прикатывание; в) вспашка; г) лущение.

9. На рисунке изображены зависимости скорости роста разных видов растений (А-Г) от освещённости:



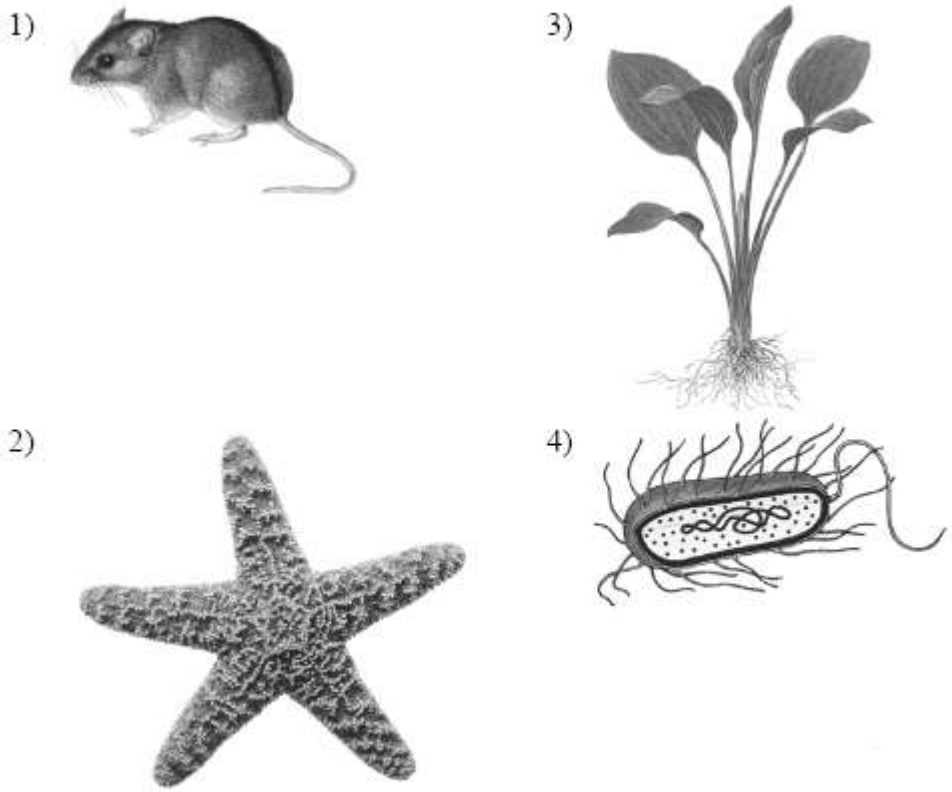
Наиболее теневыносливым является вид:
а) А; б) Б; в) В; г) Г.

10. Чем отличается клетка, показанная на рисунке, от клеток грибов, растений и

животных?

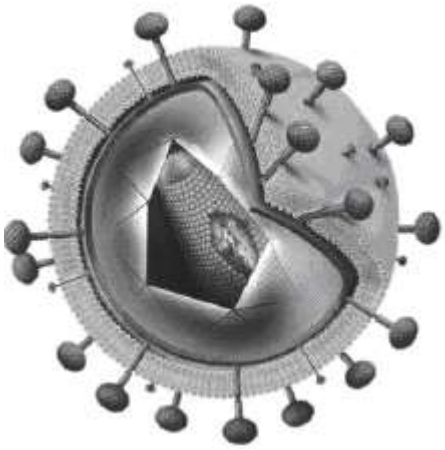
а) наличием клеточной стенки
б) отсутствием рибосом
в) наличием цитоплазмы
г) отсутствием оформленного ядра

11. На рисунке представлены живые организмы. Какой организм состоит из клеток, клеточные стенки которых состоят из целлюлозы?



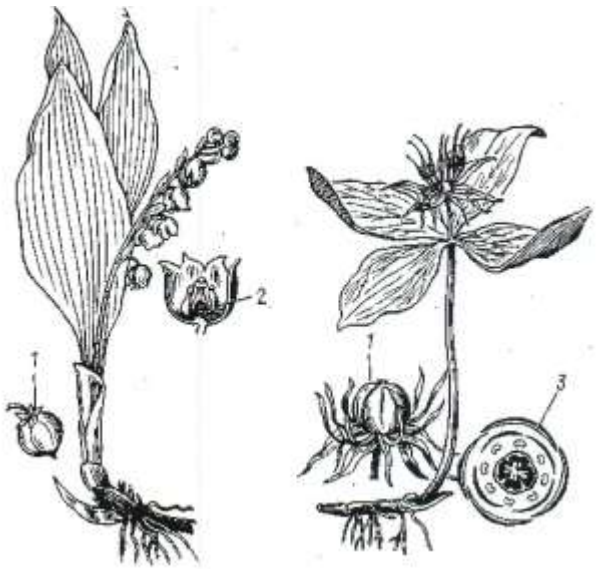
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

12. Рассмотрите рисунок, на котором изображён живой организм. Объектом, какой науки является данный представитель?



а) микробиология;
б) микология;
в) вирусология;
г) альгология.

13. На рисунке представлены два известных растения, являющиеся излюбленными объектами исследований у ботаников.



Можно утверждать, что эти оба объекта:
1) относятся к однодольным растениям;
2) имеют мутовчатое расположение листьев;
3) имеют параллельное жилкование листьев;
4) имеют ползучее корневище и мочковатую корневую систему.

Варианты правильного ответа

а) 1,2;
б) 2,3;
в) 3, 4;
г) 1, 4.

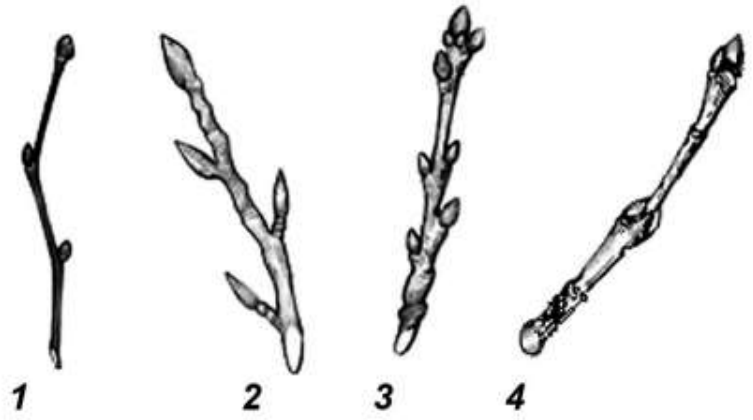
14. У каких растений в пищу обычно употребляют семена?
1) перец красный;
2) перец чёрный;
3) томат;
4) миндаль обыкновенный;
5) орех грецкий

Варианты правильного ответа

а) 2, 3, 4;
б) 2,3,5;
в) 1,2, 3;
г) 1, 2, 5;
д) 2,4, 5.

Задание 2. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 41. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [4 балла]. **Рассмотрите побеги древесных и кустарниковых растений умеренной полосы (1–4). Соотнесите название вида растения (А–Г) с соответствующим ему побегом.**



Виды растений:

А – *Дуб черешчатый*

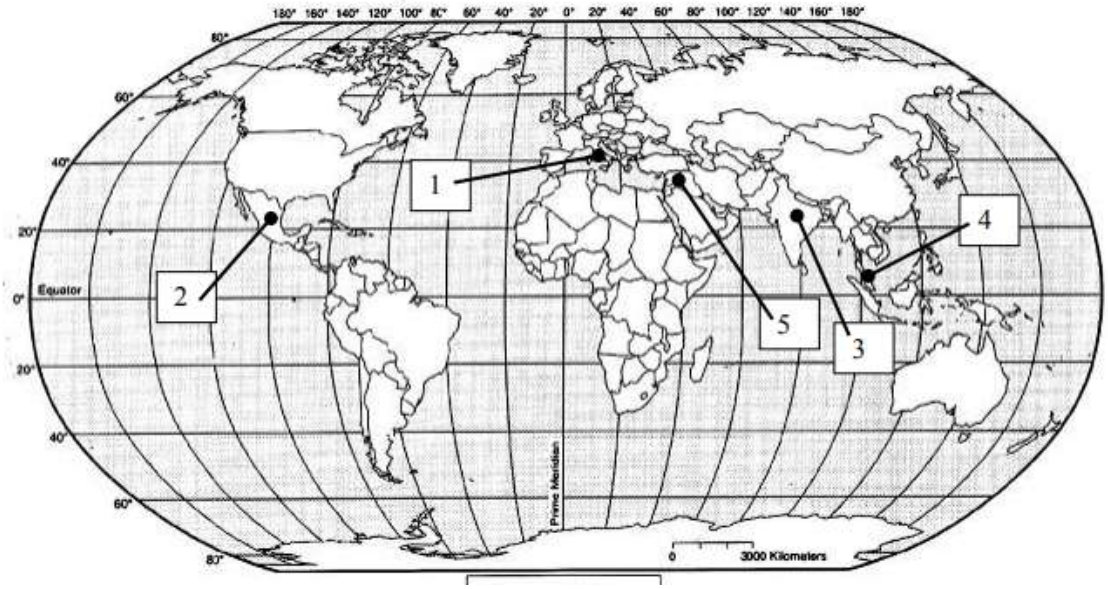
Б – *Липа сердцелистная*

В – *Клен ясенелистный*

Г – *Тополь черный*

Побеги	**1**	**2**	**3**	**4**
Виды растений				

2. [5 баллов] **На карте цифрами указаны географические точки.**

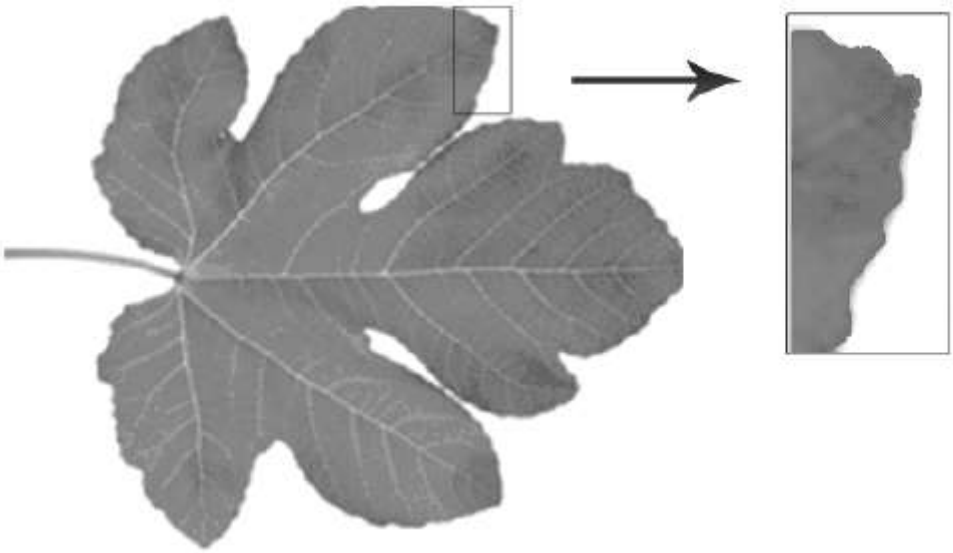


Различные народы старались одомашнить виды животных и растений, которые обитали в дикой природе. Какие растения могли быть одомашнены в регионах, обозначенных на рисунке цифрами 1–5?
Сначала укажите, какие народы когда-то жили или продолжают жить в этой точке (Ассирийцы, Ацтеки, Индусы, Малайцы, Римляне). В таблице ответов внесите в строку «географическая точка» соответствующую цифру (1-5).
Какие растения были одомашнены? А – банан; Б – капуста огородная; В – пшеница; Г – кукуруза; Д – огурец. Внесите в строку «Растения» соответствующую букву.

Матрица ответов

Народы	**Ассирийцы**	**Ацтеки**	**Индусы**	**Малайцы**	**Римляне**
Географическая точка					
Растения					

3. [5 баллов]. **Рассмотрите фотографию листа инжира. Выберите характеристики, соответствующие его строению, по следующему плану: тип листа; жилкование листа; форма листа; тип листа по соотношению длины, ширины и по расположению наиболее широкой части; форма края. При выполнении работы используйте линейку и карандаш.**



А. Тип листа

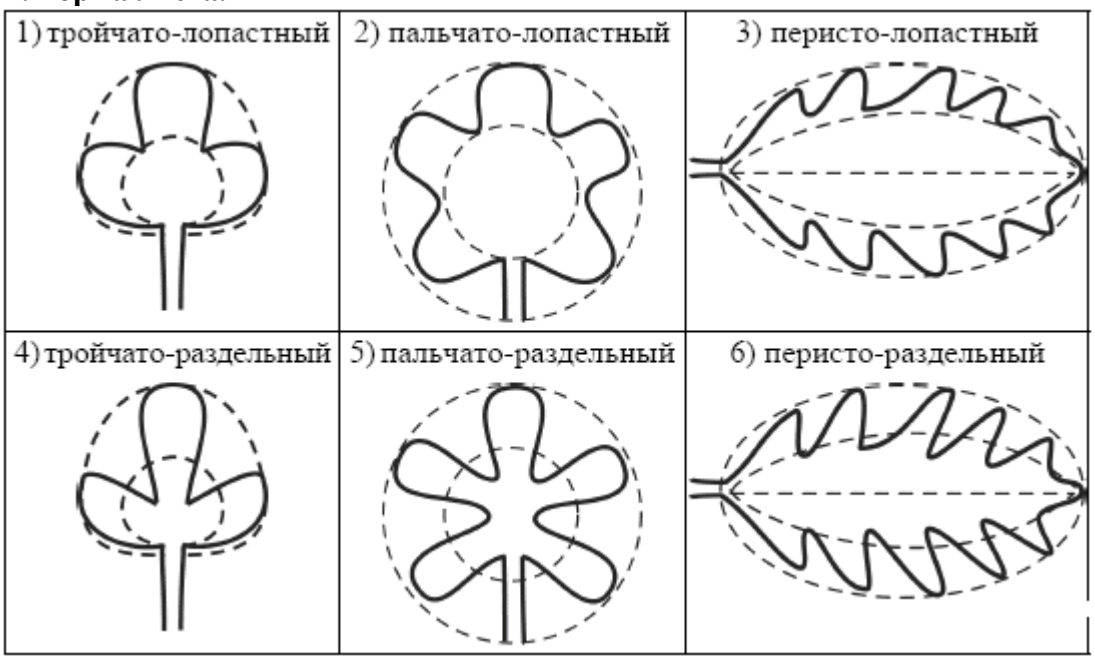
1) черешковый 2) сидячий

Б. Жилкование листа

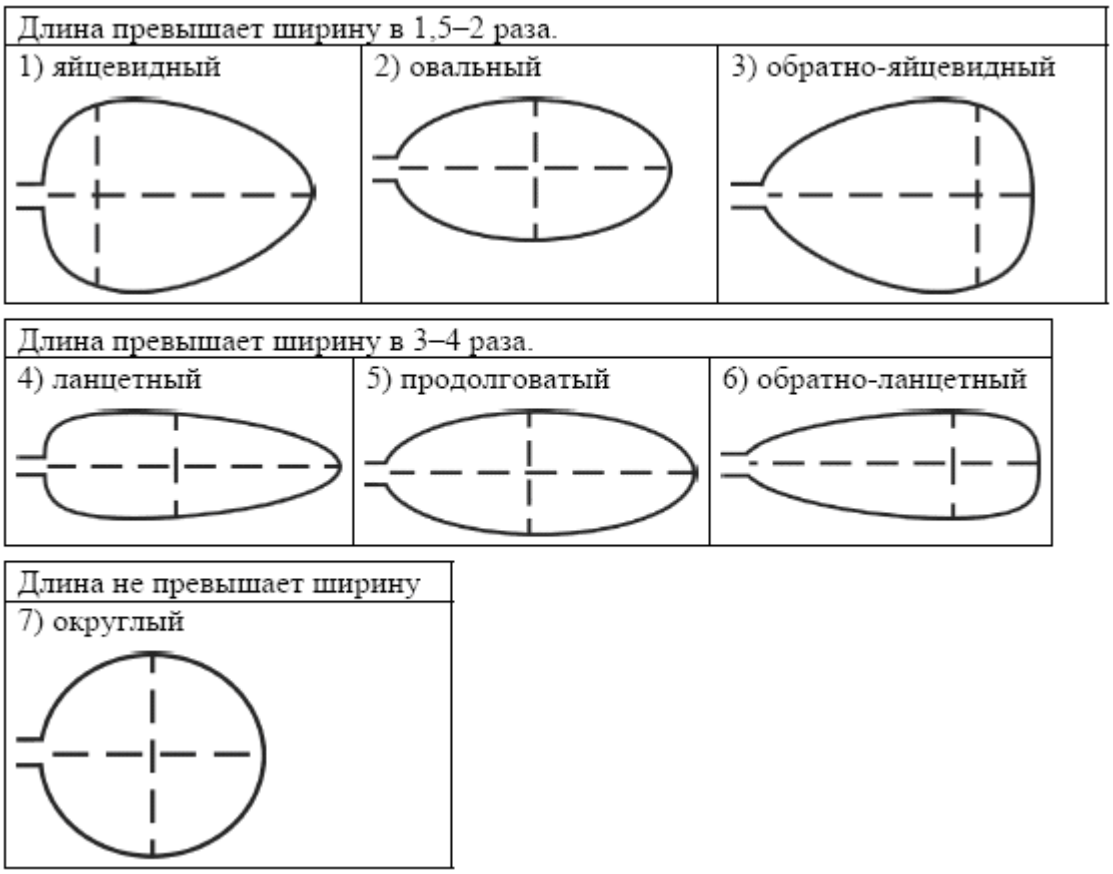
1) параллельное 2) дуговидное

3) пальчатое 4) перистое

В.Форма листа.



Г. Тип листа по соотношению длины, ширины и по расположению наиболее широкой части



Д. Край листа (для выделенного фрагмента)

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

4. [3 балла]. **Известно, что Карл Линней - выдающийся ботаник, креационист, создатель единой системы классификации растительного и животного мира. Используя эти сведения, выберите из приведённого ниже списка три утверждения, относящиеся к описанию данных заслуг учёного. Запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.**

1) К. Линней одним из первых начал вести научные фенологические наблюдения в природе.

2) В своих работах учёный писал, что «видов столько, сколько их создало Бесконечное существо (Бог)».

3) К. Линней заложил основы современной бинарной номенклатуры в биологии.

4) Учёным было описано около полутора тысяч новых видов растений.

5) У себя на родине учёного ценят как путешественника, который открыл для шведов их собственную страну.

6) К. Линней родился 23 мая 1707 года в Южной Швеции — в деревне Росхульт в провинции Смоланд.

5. [5 баллов]. **Анна решила посадить дерево на своём дачном участке. Расставьте по порядку номера действий, которые она должна осуществить.**

1) налить в выкопанную лунку воду

2) полить посаженное дерево

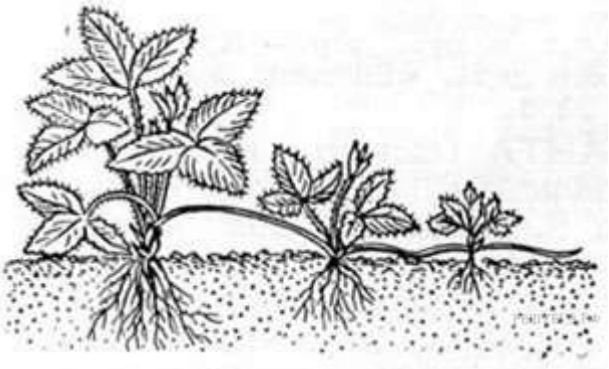
3) поместить растение в лунку

4) засыпать лунку землёй

5) выкопать лунку

Номера действий в правильном порядке впишите в таблицу.

6. [4 балла]. **Расположите в правильном порядке пункты инструкции проведения размножения усами клубники. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр**



1) пересадите молодое растение на выбранный участок

2) найдите на кусте клубнике длинный ус с почкой на конце

3) присыпьте землей ус с почкой на конце

4) после образования придаточных корней осторожно разрежьте лезвием или острым ножом ус

Номера действий в правильном порядке впишите в таблицу.

7. [3 балла]. **Дайте характеристику живому организму, изображенному на рисунке, по следующему плану: строение клетки; классификация; значение в природе.**

А. Наличие ядра в клетке

1) безъядерный
2) ядерный

Б. Царство, к которому относится данный организм

1) грибы
2) бактерии

В. Значение в природе

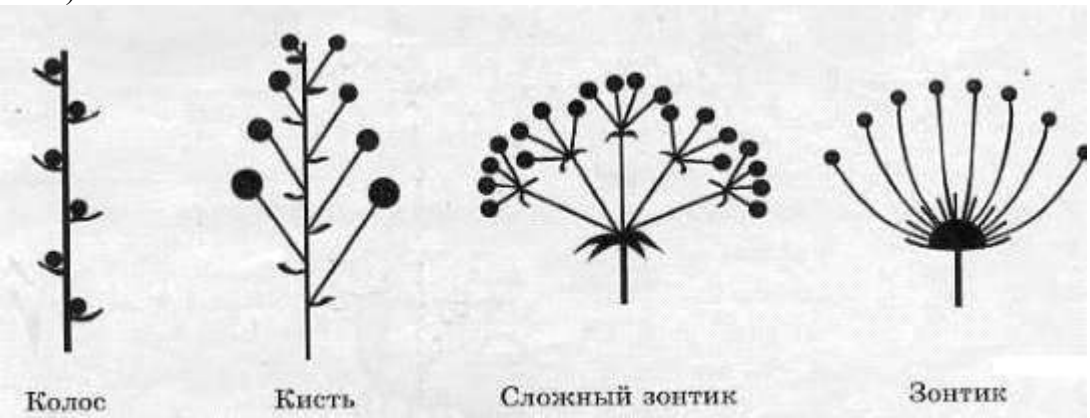
1) превращают отмершие остатки в доступные для растений вещества
2) портят продукты питания

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

8. [3 балла]. **Опишите растение Петрушку огородную по следующему плану: типы соцветий; корневой системы; листа. Используйте при выполнении задания следующие схемы:**

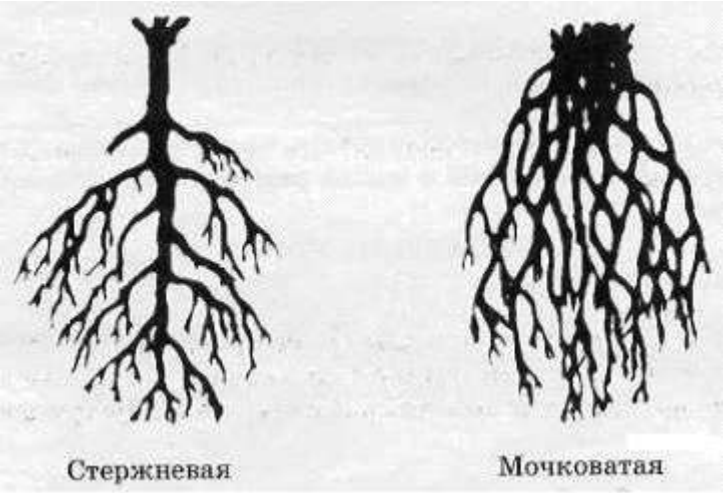
А. Типы соцветий

1) колос
2) кисть
3) сложный зонтик
4) зонтик



Б. Тип корневой системы

1) стержневая
2) мочковатая

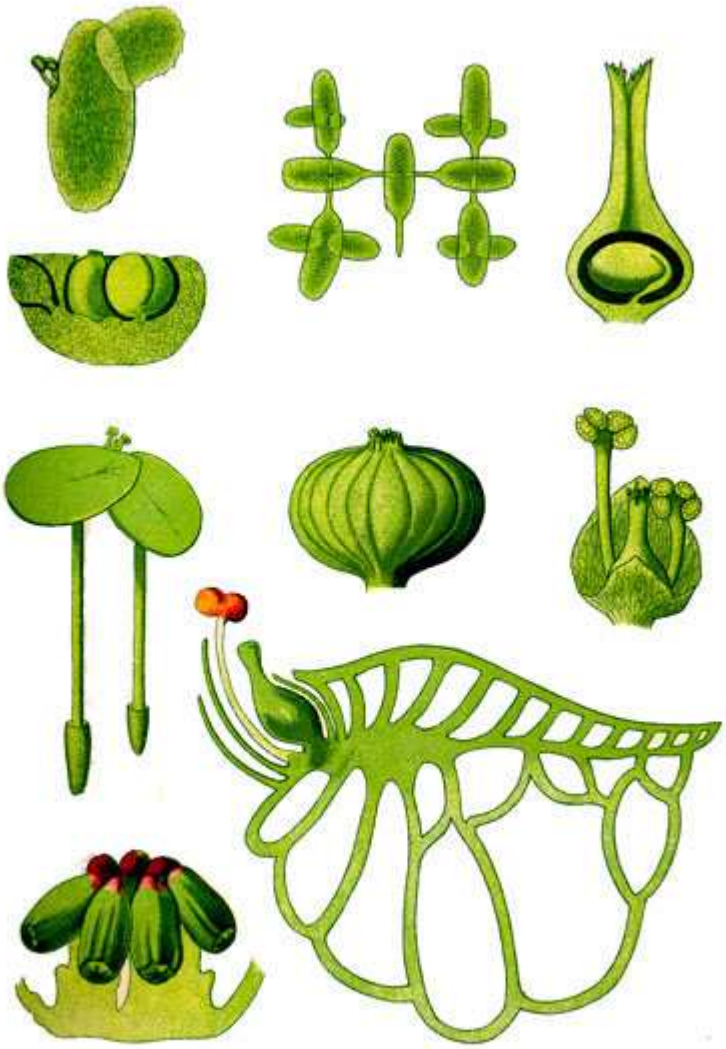


В. Тип листа

1) простой
2) сложный

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

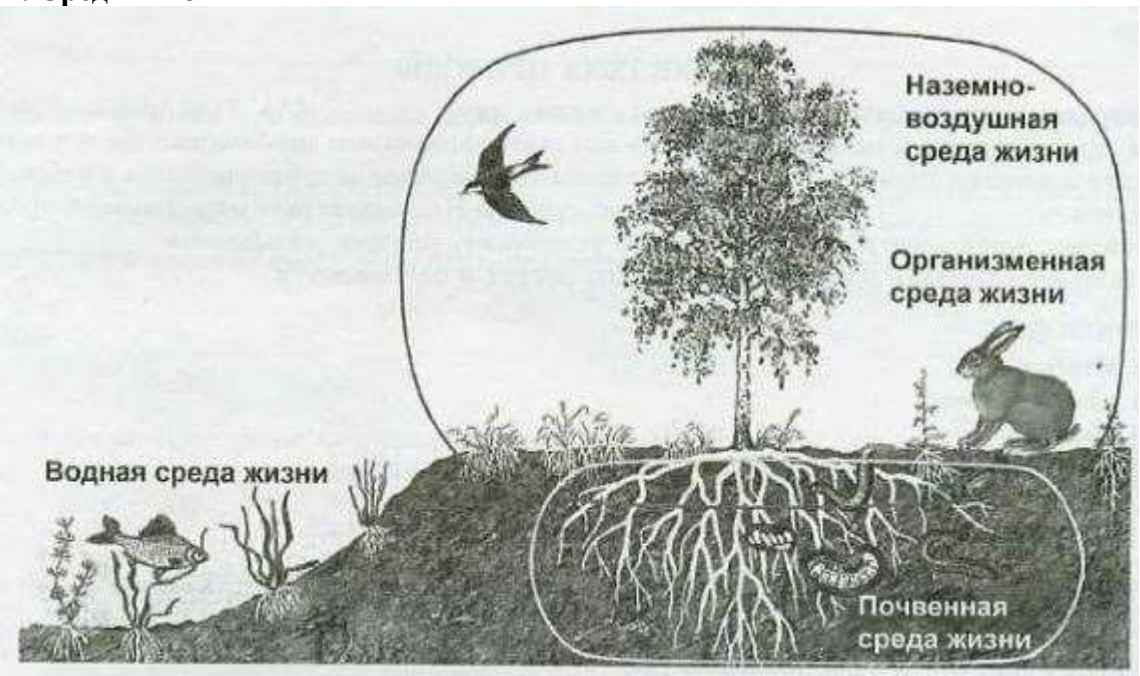
9. [3 балла]. **Опишите растение Ряски болотной (см. рисунок) по следующему плану: группа растений; жизненная форма растения (одно слово); среда обитания.**



А. Группа растений

Б. Жизненная форма растений — внешний облик

В. Среды жизни



Матрица ответов

А	Б	В

10. [6 баллов]. **На рисунке показаны некоторые цветущие растения (А-Е) и их опылители (1-6). Укажите, какой из опылителей, какому растению соответствует.**

Матрица ответов

Опылитель	А	Б	В	Г	Д	Е
Растение						

РАСТЕНИЯ:

1

2

3

4

5

6

ОПЫЛИТЕЛИ:

А

Б

В

Г

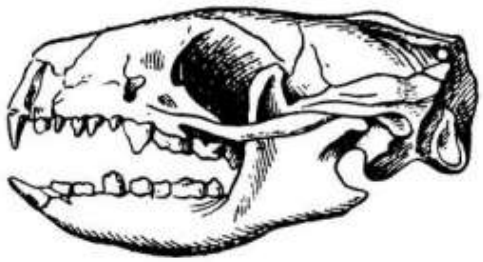
Д

Е

9 класс

Задание 1. Выберите правильный ответ из предложенных тестовых заданий (20 баллов). Ответы впишите в матрицу ответов.

1. **В рассказах о животных для детей обыкновенный еж (Erinaceus europaeus) часто изображается вот таким. Рядом представлен рисунок его черепа.**



По строению его зубной системы определите, что составляет основу его рациона питания?

а) грибы;
б) яблоки и другие плоды;
в) побеги и корневища растений;
г) беспозвоночные и мелкие позвоночные животные.

2. Если взять семя подсолнечника и с силой раздавить его на кусочке бумаги, на ней появятся пятна. Эти пятна не смачиваются водой. Такой опыт доказывает, что в семенах подсолнечника содержится(-атся):

а) сахар;
б) минеральные соли;
в) крахмал;
г) жиры.

3. Герой рассказа А.П. Чехова «Устрицы» узнал, что устриц едят живыми, но не представлял, как они выглядят: «Я воображаю себе животное, похожее на лягушку. Лягушка сидит в раковине, глядит оттуда большими блестящими глазами и играет своими отвратительными челюстями. Я представляю себе, как приносят с рынка это животное в раковине, с клешнями, блестящими глазами и со склизкой кожей... Дети все прячутся, а кухарка, брезгливо морщась, берет животное за клешню, кладет его на тарелку и несет в столовую. Взрослые берут его и едят... едят живьем, с глазами, с зубами, с лапками! А оно пищит и старается укусить за губу...» Устрицы – морские двустворчатые моллюски, прирастающие одной створкой к камням.

В связи с таким образом жизни у взрослых устриц отсутствует:

а) нога;
б) биссус;

в) замок;
г) мускулы-замыкатели;
д) ротовые лопасти.

4. Результаты исследований российского ученого Леонида Крушинского в этой области научного знания нашли практическое применение для создания экспрессметода отбора и дрессировки служебных собак для мино-розыскной, противотанковой и санитарной служб во время Великой Отечественной войны.

В настоящее время она является междисциплинарной и имеет в себе кроме зоологической, еще физиологическую и эволюционную составляющие, и называется:
а) экология; б) этология; в) энтомология; г) ихтиология.

5. Знаменитый биолог Чарльз Дарвин отправился в морское путешествие. Он увидел, что в тропических морях многие острова окружены коралловыми рифами. Кроме того, иногда попадаются небольшие островки, вокруг которых кольцом расположен риф. Дарвин также отметил, что встречаются и кольцевые рифы вокруг мелководной лагуны в центре (без островка посередине). Такой риф, частично превратившийся в участки суши, называют атоллом. Дарвин сделал вывод, что атоллы сначала образуются вокруг островов, но со временем остров погружается в море, а коралловый риф продолжает расти. Чтобы сделать этот вывод, Чарльз Дарвин в том числе использовал метод:
а) измерения; б) моделирования; в) эксперимента; г) наблюдения.

6. Катя с мамой готовили тесто для пирожков. Мама сказала: «Не добавляй много соли, а то тесто не поднимется». Катя решила это проверить. Она взяла два стакана, в один положила столовую ложку сахара, кусочек дрожжей, добавила воду и размешала. В другой стакан она положила две столовые ложки соли, ложку сахара, кусочек дрожжей, добавила воду и размешала. В третий стакан Катя положила только две ложки соли, дрожжи, добавила воду и размешала. Через два часа Катя заметила, что в первом стакане (где был только сахар) пузырьки газа выделялись настолько бурно, что на поверхности образовалась пена. Во втором стакане (с сахаром и с солью) пузырьков газа было очень мало, а в третьем стакане (только с солью) выделения газа совсем не было. Какой вывод могла сделать Катя из поставленного эксперимента:
а) соль увеличивает скорость выделения газа дрожжами;
б) сахар не нужен для выделения газа дрожжами;
в) соль замедляет выделение газа дрожжами (при наличии сахара);
г) ни соль, ни сахар не влияют на скорость выделения газа дрожжами.

7. Мать-и-мачеха – растение, которое зацветает очень рано весной, почти сразу после таяния снега. Эти растения могут зацветать так рано, потому что:

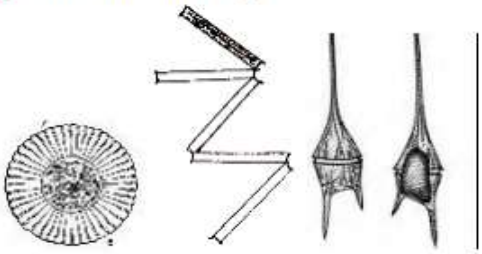
а) листья отрастают очень рано и в них происходит фотосинтез;
б) под землёй есть корневище, в котором с прошлого сезона накопилось много запасных питательных веществ;
в) корни мать-и-мачехи начинают расти ещё зимой и за зиму в растении накапливаются питательные вещества;
г) семена мать-и-мачехи очень быстро прорастают, и сеянцы сразу же зацветают.

8. Пищевая цепь – это понятие, которое позволяет оценить, какой организм чем питается. Например, курица питается зерном, а в дальнейшем её съедает человек. Это означает, что есть такая пищевая цепь: пшеница (зерно) → курица → человек. Ниже приведены организмы (в разном масштабе). Составьте из них самую длинную пищевую цепь.

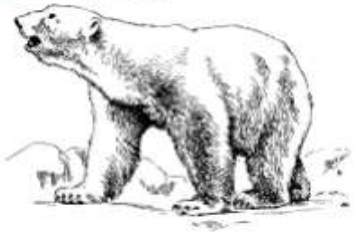
1) планктонные ракообразные;

2) тюлени;

3) планктонные водоросли (в разном масштабе);



4) белый медведь;



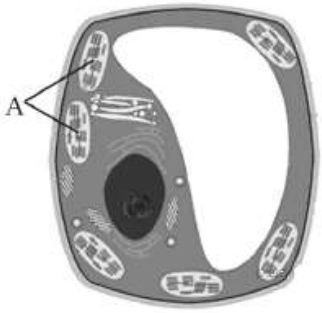
5) рыбы.

Ответы:
а) 3 → 4 → 2 → 1 → 5
б) 1 → 3 → 2 → 4 → 5
в) 1 → 5 → 3 → 2 → 4
г) 3 → 1 → 5 → 2 → 4
д) 1 → 3 → 5 → 4 → 2

9. Когда корабли ремонтируют, на днище можно видеть морские организмы, которые называют «морскими желудями». Их приходится счищать. «Морские жёлуди» относятся к царству:

а) Растения;
б) Грибы;
в) Животные;
г) Бактерии.

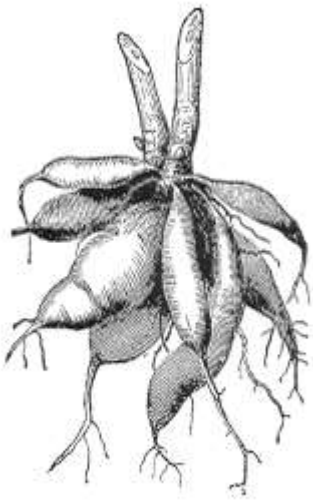
10. На рисунке изображена растительная клетка. Какую функцию выполняет часть клетки, обозначенная буквой А?



а) контролируют жизнедеятельность
б) поглощают энергию солнечного света
в) хранят наследственную информацию
г) запасают воду

11. На рисунке представлены корневые шишки георгина (Dahlia). В каком случае можно добиться размножения этого растения?

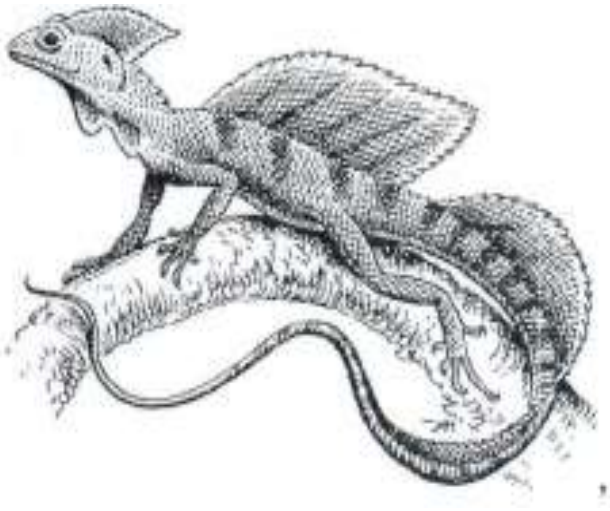
а) при отделении каждого из запасающих корней от стебля;
б) при отделении друг от друга двух стеблей вместе с прикрепленными к ним запасающими корнями;
в) при отделении спящих почек от стебля;
г) при нанесении вертикальных насечек ножом на запасающие клубни.



12. На рисунке И.Репина (эскиз к его известной картине) показан важный агротехнический прием обработки почвы, который собственноручно любил осуществлять великий русский писатель Л.Н. Толстой перед тем, как шел заниматься творческой работой:

а) мульчирование; б) прикатывание; в) вспашка; г) лущение.

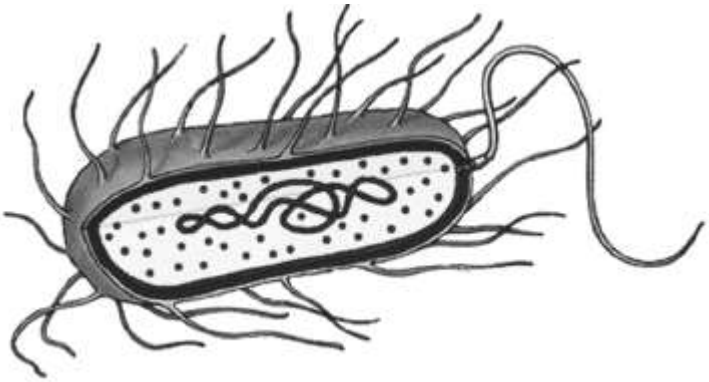
13. Не имея возможности дать научное обоснование увиденному в природе, люди часто опираются на эмоционально-чувственное восприятие окружающего мира. Ярким примером являются встречающиеся в литературе описания различных мифических животных. На гравюре XVII в., представленной на рисунке слева, изображен бой одного из таких животных с хорьком. В образе гигантского змея это мифическое животное также присутствует на страницах одного из романов Джоан Роулинг о Гарри Потере. В современной же зоологии так называется род ящериц, обитающих в Южной Америке (см. рис. справа).



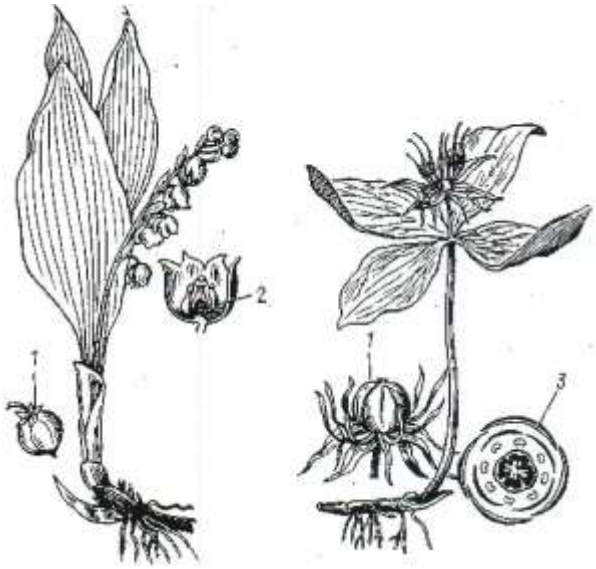
Это животное:
а) Химера; б) Левиафан; в) Василиск; г) Феникс.

14. Рассмотрите рисунок, на котором изображён живой организм. Объектом, какой науки является данный представитель?

а) микробиология;
б) микология;
в) вирусология;
г) альгология.



15. На рисунке представлены два известных растения, являющиеся излюбленными объектами исследований у ботаников.



Можно утверждать, что эти оба объекта:

1) относятся к однодольным растениям;
2) имеют мутовчатое расположение листьев;
3) имеют параллельное жилкование листьев;
4) имеют ползучее корневище и мочковатую корневую систему.

Варианты правильного ответа

а) 1,2;
б) 2,3;
в) 3, 4;
г) 1, 4.

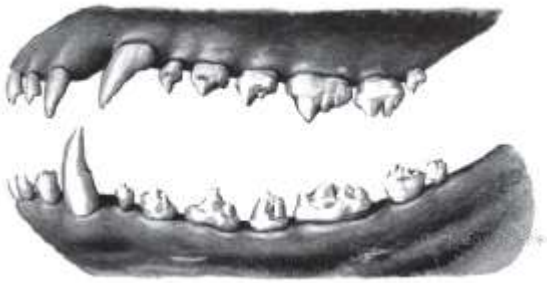
16. У каких растений в пищу обычно употребляют семена?

1) перец красный;
2) перец чёрный;
3) томат;
4) миндаль обыкновенный;
5) орех грецкий

Варианты правильного ответа

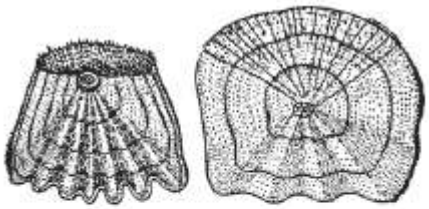
а) 2, 3, 4;
б) 2,3,5;
в) 1,2, 3;
г) 1, 2, 5;
д) 2,4, 5.

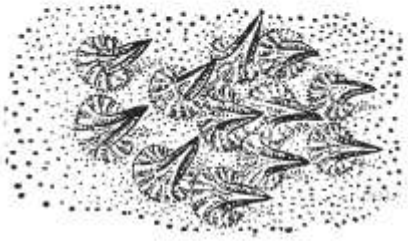
17. На рисунке изображена зубная система животного. Представители, какого класса обладают таким набором зубов?



а) Пресмыкающиеся
б) Брюхоногие
в) Земноводные
г) Млекопитающие

18. Тело представителей, какой группы животных покрыто образованиями, изображёнными на рисунке?





а) Земноводные
б) Рыбы
в) Млекопитающие
г) Двустворчатые моллюски

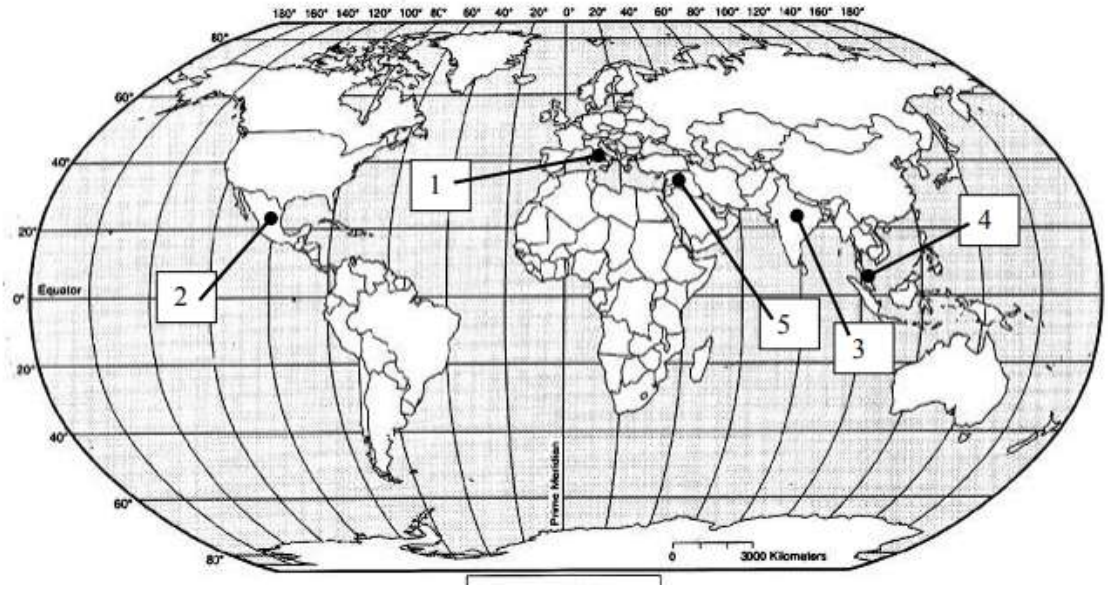
19. Какие органы дыхания характерны для изображённого животного?

а) лёгкие
б) трахеи
в) жабры
г) воздушные мешки

20. К теплокровным (гомойотермным) животным не относится:
а) варан
б) тукан
в) крылан
г) орлан

Задание 2. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 33. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [7,5 баллов] **На карте цифрами указаны географические точки.**

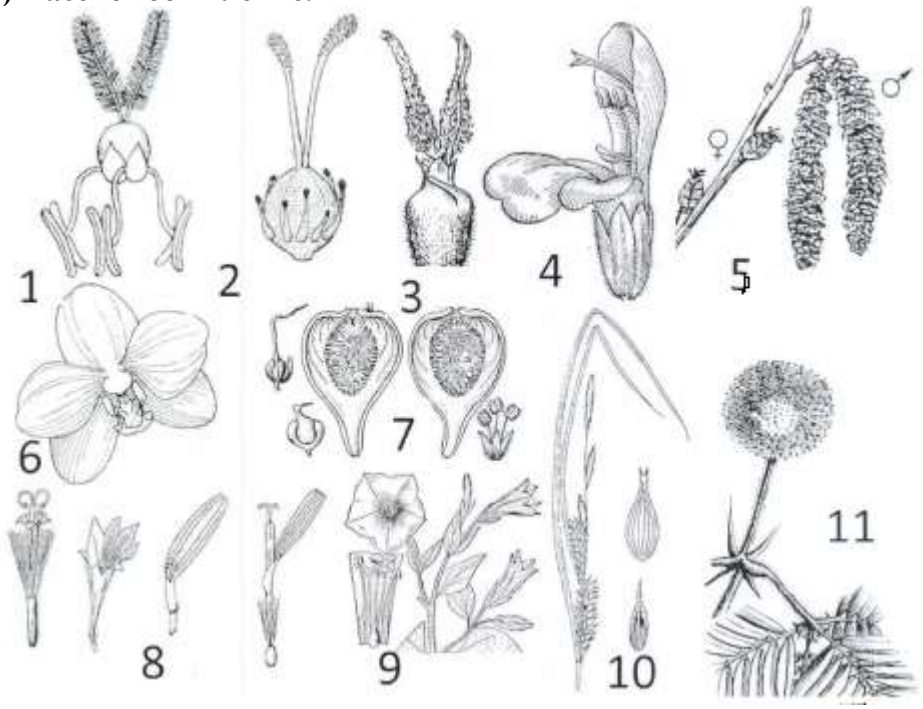


Различные народы старались одомашнить виды животных и растений, которые обитали в дикой природе. Какие растения и животные могли быть одомашнены в регионах, обозначенных на рисунке цифрами 1–5?
Сначала укажите, какие народы когда-то жили или продолжают жить в этой точке (Ассирийцы, Ацтеки, Индусы, Малайцы, Римляне). В таблице ответов внесите в строку «географическая точка» соответствующую цифру (1-5).
Какие растения были одомашнены? А – банан; Б – капуста огородная; В – пшеница; Г – кукуруза; Д – огурец. Внесите в строку «Растения» соответствующую букву.
Какие животные были одомашнены? Е – индейка; Ж – гусь; З – курица; И – кошка; К – павлин. Внесите в строку «Животные» соответствующую букву.

Матрица ответов

Народы	Ассирийцы	Ацтеки	Индусы	Малайцы	Римляне
Географическая точка					
Растения					
Животные					

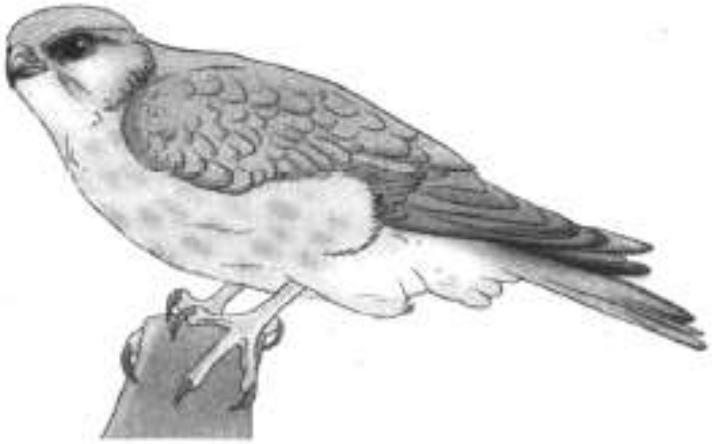
2. [5,5 баллов] **Установите соответствие между номерами рисунков цветков и соцветий (1-11) и агентом/способом опыления - А) Ветроопыление; Б) Насекомоопыление.**



Матрица ответов

Номер рисунка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Агент/способ опыления											

3. [5 баллов]. **Рассмотрите изображение сокола-дербника. Выберите характеристики, соответствующие внешнему строению дербника, по следующему плану: форма клюва, длина клюва, длина нижних конечностей (цевки), форма когтей, оперенность ног.**



А. Форма клюва

1) Прямой клюв

2) Крючковатый

3) Конический

Б. Длина клюва

1) Короткий

2) Средней длины

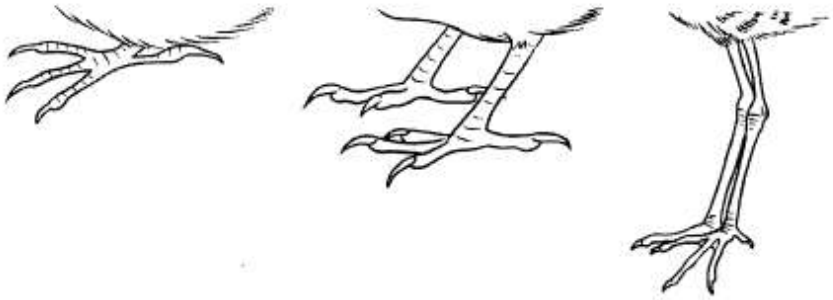
3) Длинный

В. Форма когтей

1) Крючковатые 2) Прямые 3) Плоские

Г. Длина нижних конечностей (цевки)

1) Цевка короткая 2) Цевка средней длины 3) Цевка длинная



Д. Оперенность ног (цевки)

1) Цевка голая 2) Цевка оперена 3) Ноги полностью оперены

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

4. [5 баллов]. **Рассмотрите изображение барана-муфлона. Выберите характеристики, соответствующие внешнему строению муфлона, по следующему плану: форма рогов, возраст изображенного животного по строению тела, возраст животного по форме рогов, тип копыт, принадлежность к систематической группе копытных млекопитающих.**

А. Форма рогов

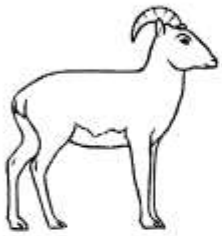
1) винтовые

2) спиральнозакрученные

3) дугообразные

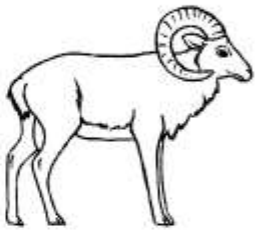
Б. Возраст животного по особенностям строения тела

1) годовик



2) 3–4 года

3) 4–6 лет



В. Возраст рогов

1) 1,5 года

2) 2,5 года

3) 4,5 года

Г. Тип копыт

1) парнокопытные

2) непарнокопытные

3) мозоленогие

Д. Систематическая принадлежность животного

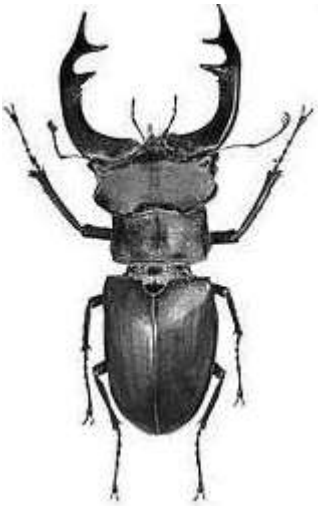
1) плотнорогие

2) полорогие

3) свиные

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

5. [3 балла]. **Выпишите из предложенного описания жука-оленя три верных утверждения, относящиеся к описанию морфологии этого насекомого, и запишите цифры, под которыми они указаны:**



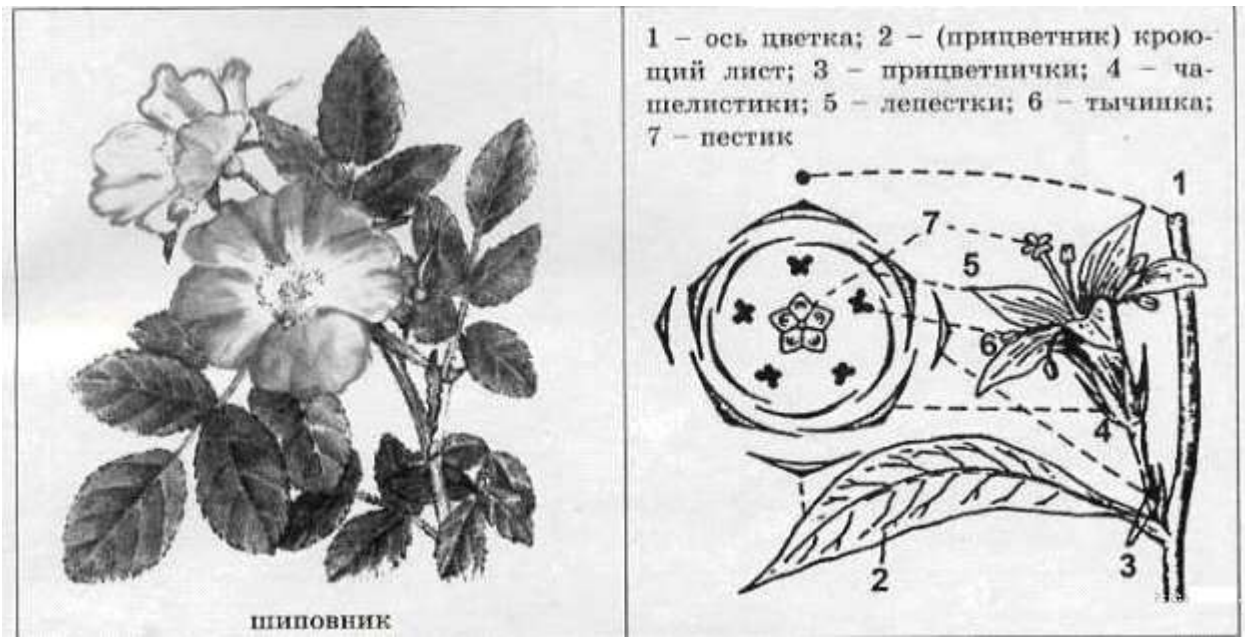
а) живёт в старых дубовых лесах Европы
б) у самца тело вместе с рогами достигает 8 см в длину
в) личинки развиваются в разлагающейся древесине
г) через год из куколок вылупляется жук
д) передняя челюсть превращена в рога
е) окраска тела чёрно-коричневая

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

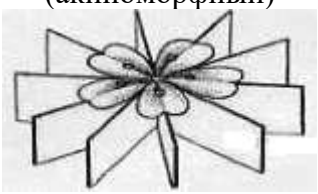
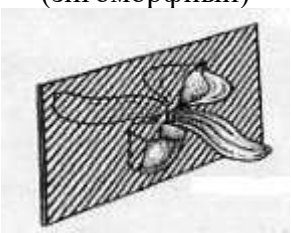
6. [3 балла]. **Паразитизм — форма взаимоотношений между организмами (растениями, животными, микроорганизмами), относящимися к разным видам, из которых один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания и источника пищи. Какие организмы являются паразитами? Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

	а)	росянка
	б)	божья коровка
	в)	майский жук
	г)	клещ
	д)	бычий цепень
	е)	малярийный плазмодий

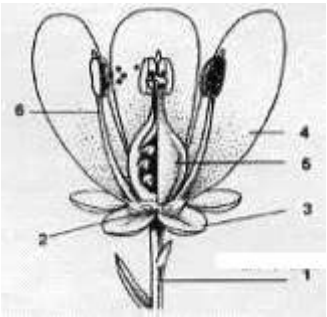
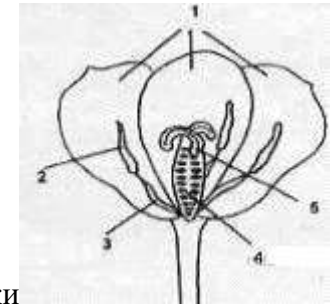
7. [4 балла]**. Опишите цветок шиповника по следующему плану: тип цветка, тип околоцветника, тип плода, семейство. Используйте при выполнении задания линейку и карандаш.**



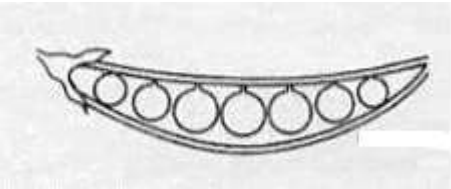
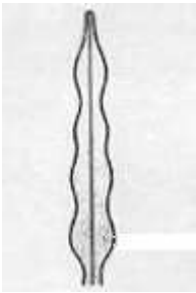
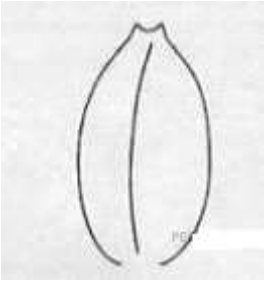
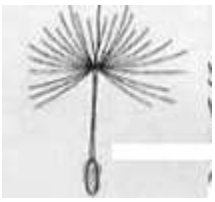
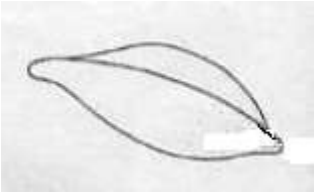
А. Тип цветка

1) Цветок правильный (акиноморфный) 	2) Цветок неправильный (зигоморфный) 
1	2

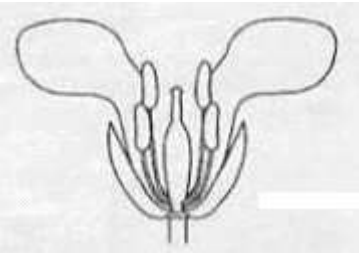
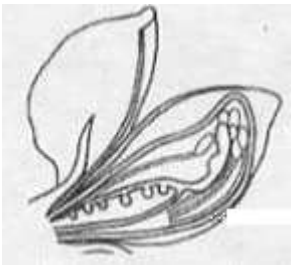
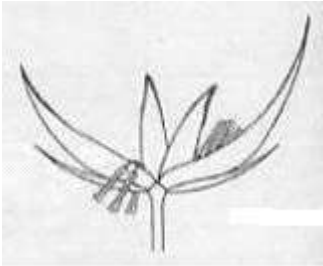
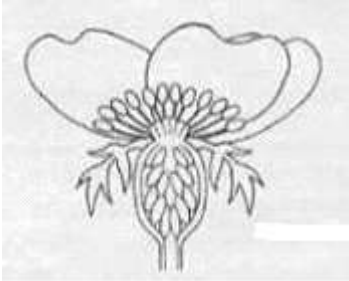
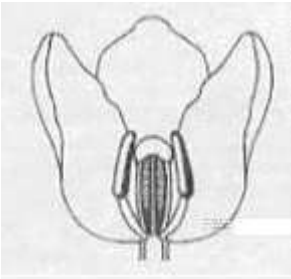
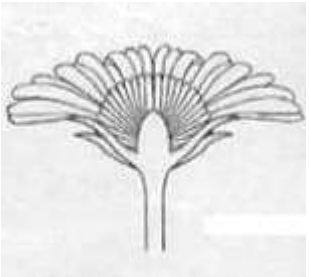
Б. Тип околоцветника — часть цветка, состоящая из зелёных листиков (чашелистиков) и цветных листиков (лепестков).

1) Двойной околоцветник — чашелистики и лепестки 	2) Простой околоцветник — чашелистики или лепестки 
1	2

В. Тип плода

		
1)	2)	3)
		
4)	5)	6)

Г. Семейство и соответствующая схема цветка

		
1) кретоцветные	2) бобовые	3) злаковые
		
4) розоцветные	5) лилейные	6) сложноцветные

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Задание 3. [30 баллов]**. «Газонокосильщик»**

Газонокосильщик Джоб случайно «потрудился» над участком, растительность на котором Вы изучали. Изначально на участке произрастало 10 различных видов растений, принадлежащих 10 семействам. В результате все исследуемые вами растения превратились в набор цветков (соцветий), листьев и плодов.

Вам необходимо определить какие растения произрастали на исследуемом участке и к какому семейству принадлежало каждое из них.

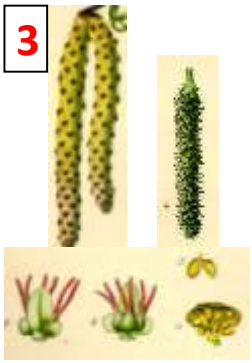
Вы должны восстановить внешний вид растений, произраставших на исследуемом участке. Для этого нужно составить правильную комбинацию из цветка, плода, листьев и особых отличительных особенностей растений, представленных на слайдах ниже.

За каждое верно определенное название семейства – 1 балл, за каждую верную комбинацию из 4 картинок – по 2 балла. Всего 30 баллов.

Цветы и соцветия (часть 1)

1

2

3


4

5

Цветы и соцветия (часть 2)

6

7

8

9

10

Плоды (часть 1)

11

12

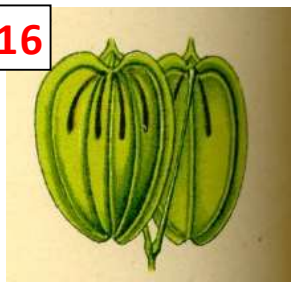
13

14

15

Плоды (часть 2)

16



17

18

19

20

Листья и побеги (часть 1)

21

22

23

24

25

Листья и побеги (часть 2)

Отличительные особенности (часть 1)

Отличительные особенности (часть 2)

МАТРИЦА ОТВЕТОВ:

СЕМЕЙСТВО	ЦВЕТОК	ПЛОД	ЛИСТ	ОСОБЕННОСТЬ
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			

	10			

Задание 4. [16 баллов]. **«Три поросёнка»**
В задании Вам будет представлено 8 пар животных и их «построек».

Необходимо:
узнать животное – владельца «домика», назвать его систематическое положение
указать материал, из которого построен «домик»

ПРИМЕР

Род перепончатокрылых?

Материал (полисахарид) ?

ПРИМЕР

Род Бумажные осы

Материал - целлюлоза

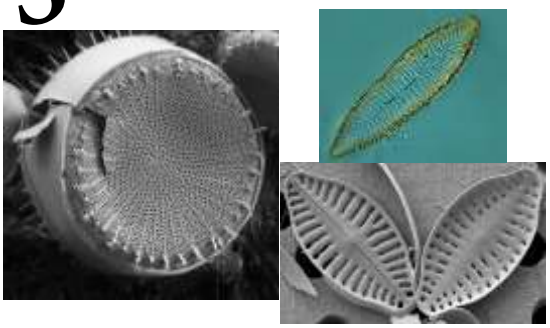
1 Надсемейство десятиногих раков?

Материал (неорганический компонент)?

2 Вид перепончатокрылых?

Материал ?

3 Класс Охрофитовых водорослей?



Материал (неорганический компонент)?

4 Вид паукообразных?

Материал (белок)?

5 Тип Протистов из группы Ризария?

Материал (неорганический компонент)?

6 Вид чешуекрылых?

Материал (белок)?

7 Класс хордовых?

Материал (полисахарид)?

8 Семейство полихет?
(Ранее считалось отдельным типом

Материал (полисахарид)?

Необходимо:
1) Назвать систематическое положение каждого домовладельца
2) Назвать материал, из которого построен его «домик» (А-Ж), А- карбонат кальция; Б – ВОСК; В – кремнезём; Г-СПИДРОИН; Д -сульфат стронция; Е-ФИБРОИН; Ё – ЦЕЛЛЮЛОЗА; Ж-ХИТИН.
За каждую верно заполненную ячейку таблицы вы получаете по 1 баллу (всего 16 баллов)

Матрица ответов

№		ДОМОВЛАДЕЛЕЦ	МАТЕРИАЛ
1	НАДСЕМЕЙСТВО		
2	ВИД		
3	КЛАСС		
4	ВИД		
5	ТИП		

6	**ВИД**		
7	**КЛАСС**		
8	**СЕМЕЙСТВО**		

10 класс

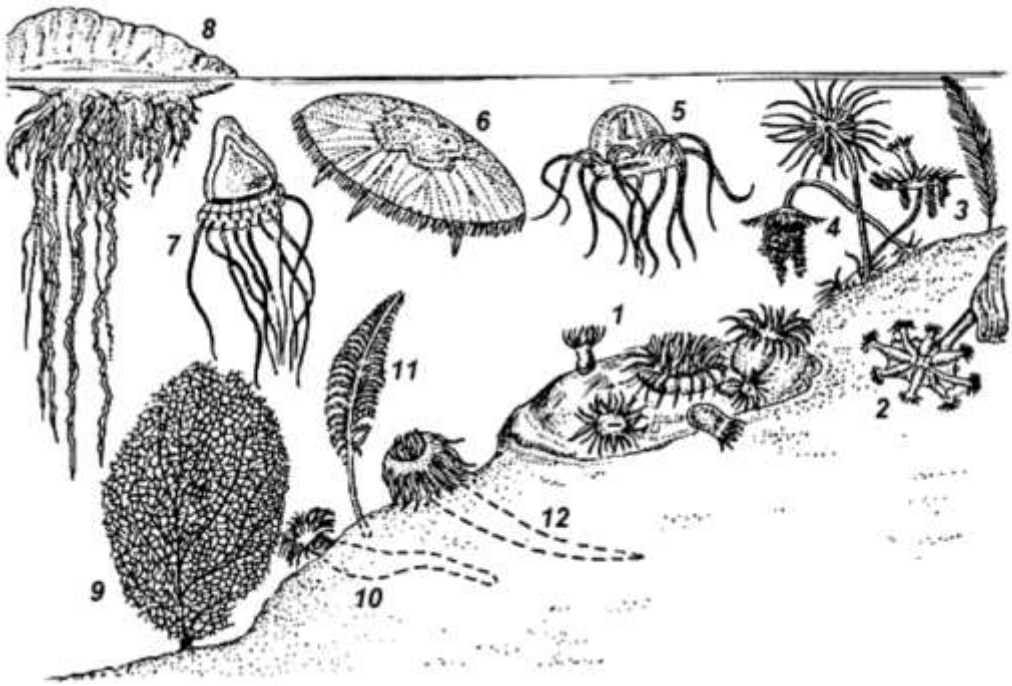
1. Съедобные сочные части образуются только из стенки завязи у:

а) шиповника;
б) земляники;
в) яблони;
г) вишни.

2. Полостное пищеварение свойственно:

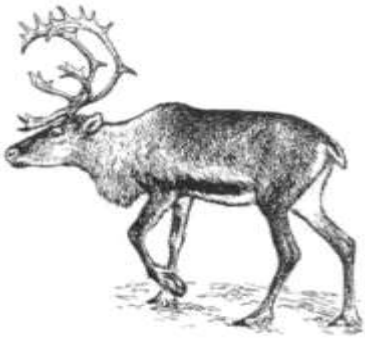
а) широкому лентецу;
б) туалетной губке;
в) медузе аурелии;
г) амёбе-протею.

3. На рисунке изображены различные представители Стрекающих (Cnidaria). Выберите пункт, в котором экологическая принадлежность всех упомянутых организмов указана верно.



а) организмы 1, 3, 4 и 9 относятся к эпибентосу;
б) организмы 10, 11 и 12 относятся к плейстону;
в) организмы 5, 6, 7 и 8 относятся к нектону;
г) организмы 5, 6 и 7 относятся к плейстону.

4. Северные олени ***(Rangifer tarandus)*** легко переносят даже самые сильные морозы, так как у них:



а) густой подшерсток;
б) толстый слой подкожного жира;
в) каждый волос имеет воздушную полость;
г) кожа пронизана густой сетью капилляров, согревающих тело в холода

5. С головастиками травяной лягушки провели следующий опыт. Контрольную группу содержали в белом прямоугольном аквариуме и кормили листьями варёной крапивы, раскладывая её по всей площади дна. Опытную группу содержали в таком же аквариуме, но на одной из узких стен были нарисованы черные вертикальные полосы. Головастикам опытной группы корм всегда клали только вблизи этих полос. Через какое-то время головастиков обеих групп протестировали в белом прямоугольном аквариуме с чёрными полосами на одной из узких стен, но в отсутствии корма. Оказалось, что особи опытной группы сразу плывут к полоскам, а личинки из контрольной группы равномерно распределяются по аквариуму. Какой тип обучения продемонстрировали головастики в данном эксперименте?

а) привыкание
б) условный рефлекс;
в) латентное обучение;
г) инструментальное обучение.

6. Принцип конкурентного исключения Гаузе утверждает, что два вида не могут длительное время сосуществовать в одной экологической нише, однако он не всегда выполняется. Наиболее ярким исключением из «принципа исключения» является:

а) разнообразие насекомых-фитофагов в тропическом лесу;
б) разнообразие одноклеточного фитопланктона в океане;
в) разнообразие хищных рыб на коралловом рифе;
г) разнообразие копытных в африканской саванне.

7. Согласно современным представлениям о систематике ископаемых гоминид, синантропа (объём мозга около 1100 см , 750 тыс.лет, Китай) и питекантропа (объём мозга около 900 см$^{1\,2\,3}$, 900 тыс.лет, о. Ява) можно отнести к виду:

а) человек прямоходящий *(Homo erectus*);
б) человек умелый *(Homo habilis);*
в) человек гейдельбергский *(Homo heidelbergensis);*
г)человек флоресский *(Homo floresiensis).*

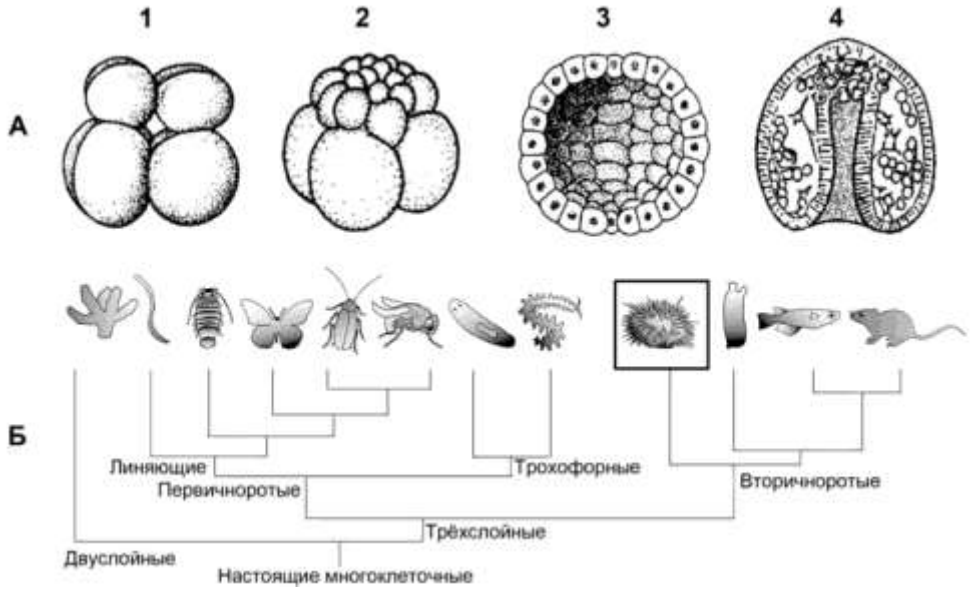
8. В скелете птиц местом прикрепления рулевых перьев служит кость, которая называется:

а) пряжка;
б) эпистрофей;
в) коракоид;
г) пигостиль.

9. При синдроме избегания тени у растений удлиняются междоузлия, механические ткани слабо развиты, листовые пластинки становятся меньше. Синдром избегания тени относится к группе явлений:

а) фототропизма;
б) фотоморфогенеза;
в) фотопериодизма;
г) фотосинтеза.

10*. Рассмотрите рисунки: А - стадии эмбрионального развития морского ежа (1-4); Б - положение морских ежей на эволюционном древе животных.



Неверно изображена эмбриональная стадия под номером:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5).

1. Для растений из семейства Зонтичные, или Сельдерейные (Apiaceae), характерно наличие эфирных масел. В связи с этим некоторые представители зонтичных используют в качестве специй. Примерами специй, получаемых из растений данного семейства, могут служить:

а) тмин;
б) кориандр;
в) фенхель;
г) кумин (зира);
д) анис.

2. Выберите свойства, характерные для гемолимфы насекомых.

а) содержит клетки;
б) участвует в транспорте гормонов;
в) играет важную роль в транспорте кислорода;
г) у большинства видов насекомых содержит гемоцианин;
д) выполняет иммунные функции.

3. **В эволюции гоминид, приведшей к появлению современного человека, существенную роль сыграло:**

а) увеличение объёма и усложнение структуры мозга;
б) одомашнивание животных;
в) переход к прямохождению;
г) возникновение искусства;

д) формирование руки, приспособленной к изготовлению орудий.

Часть 3. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). В заданиях содержатся все данные, которые наряду с базовыми знаниями необходимы и достаточны для установления верного ответа.

1. Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений о роли бактериофагов в науке и медицине Верным (В) или Неверным (Н).

А) Могут применяться как векторные системы при генной терапии человека, направленной на лечение наследственных заболеваний.

Б) Могут обеспечивать патогенез некоторых опасных бактерий, неся в себе гены факторов патогенности.

В) В качестве лекарства являются заменителями для универсальных антибиотиков широкого спектра действия, ко многим из которых современные патогенные бактерии имеют резистентность.

Г) Можно использовать фагов в качестве векторных систем для генной модификации бактерий.

Д) Могут применяться в профилактике кишечных инфекций как препараты пролонгированного действия, так как будут поддерживать свою численность в организме, паразитируя на эндемичных бактериях кишечника.

2. Рассмотрите карту современного ареала тапиров

Учитывая, что азиатский (чепрачный) и американские тапиры при скрещивании не дают потомства, укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

А) Останки вымерших тапиров можно найти в Северной Америке и на Дальнем Востоке.

Б) Тапиры возникли как род на суперконтинте Гондвана и с тех пор сохраняли свой ареал.

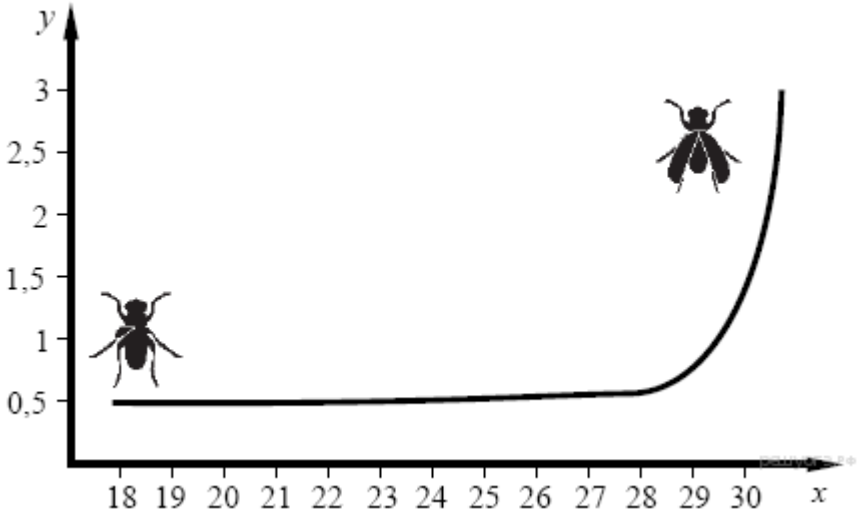
В) Чепрачный тапир и американские тапиры относятся к разным семействам, их сходство чисто конвергентное.

Г) американские тапиры - потомки чепрачного, в Америку попали вместе с заселившими ее людьми.

Д) У чепрачного и американских тапиров можно ожидать разное число хромосом.

Часть 4.

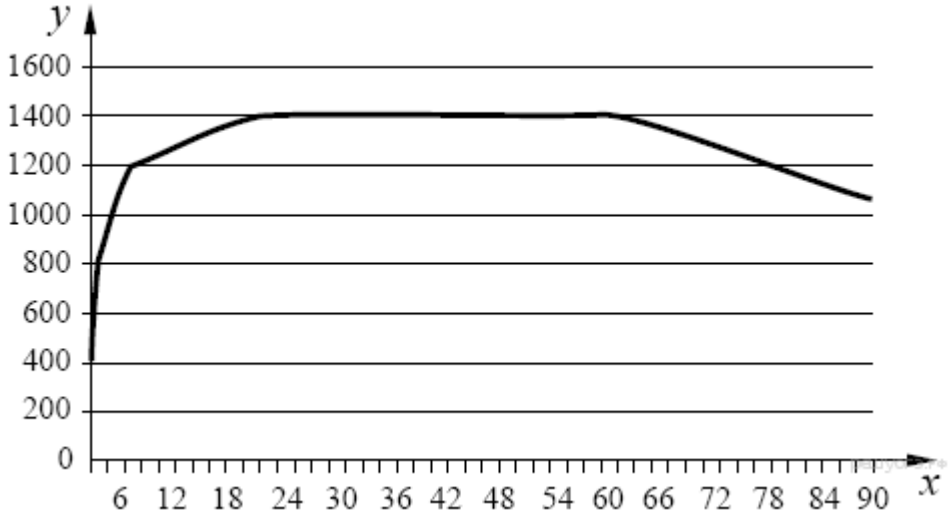
1. Изучите график зависимости роста крыльев у насекомых от температуры (по оси *x* отложена температура (в °С), а по оси *y* — длина крыла (в мм)). Какое из нижеприведённых описаний кривой наиболее точно описывает данную зависимость?



Если температура среды, в которой развивается насекомое, находится в интервале от 24 до 30 °С, то

1) крылья у насекомого остаются в зачаточном состоянии
2) крылья увеличиваются в размере сначала незначительно, а в конце очень резко
3) наблюдается интенсивный рост крыльев на всём интервале температур
4) крылья начинают медленно расти на всём интервале температур

2. Изучите график возрастного изменения веса головного мозга у людей (по оси *x* отложен возраст (в годах), а по оси *y* — масса головного мозга (в г)).



Какое из предложенных описаний наиболее точно отражает данную зависимость с 36 до 69 лет?

1) незначительно увеличивается
2) остаётся неизменной
3) сначала не изменяется, а потом медленно снижается
4) медленно снижается на всём протяжении времени

3. Между объектами и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется определённая связь:

Объект	Процесс
тРНК	Перенос аминокислот к месту сборки
иРНК	...

Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?

1) обеспечение клеток энергией
2) образование рибосом в клетке
3) перенос информации к рибосомам
4) регуляция роста и деления клеток.

Часть 5*. Вам предлагаются расчетная задача в формате Международной биологической олимпиады. В условиях задач содержатся все данные, которые наряду с базовыми знаниями будут необходимы и достаточны для установления верного ответа.

Известно, что продолжительность развития куколок насекомых зависит от температуры. В определённом температурном интервале длительность развития куколок можно считать зависимой от температуры, выраженной в градусах Цельсия, по гиперболическому закону:

$$y = \frac{a}{x + b} - c$$

y - время развития куколки (дни); x - температура окружающей среды (°C); a, b, c - эмпирические коэффициенты.

В инсектариуме разводят два вида бабочек: A и B. Известно, что куколки бабочек вида A развиваются 18 дней при температуре 20°C и 12 дней при температуре 30°C, а куколки бабочек B - 18,5 дней при 20°C и 11,5 дней при 30°C. Также известно, что коэффициенты b в обоих случаях равны 0.

Ч.1 Сколько дней потребуется на прохождение стадии куколки виду A при температуре 18°C?

Ч.2 При какой температуре развитие куколки вида B займёт 10 дней?

Ч. 3 При какой температуре развитие куколок обоих видов займёт одинаковое время?

Ответы:

Ч.1	20	**дней**
Ч.2	33.6	**°C**
Ч.3	24	**°C**