

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Дебесская средняя общеобразовательная школа имени Л.В.Рыкова»

Принята	Утверждена
Педагогическим советом	Приказом от «29» августа 2025 г. № 286
Протокол от «28» августа 2025 г. № 13	Директор
	_____ Т. В. Серебренникова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Биология в задачах»
Естественно-научная направленность**

Возраст обучающихся: 15 – 17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель (автор):
Цикало Людмила Федоровна
педагог дополнительного образования
Высшей квалификационной категории

Пояснительная записка

Нормативно-правовая база.

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»
- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Дебесская средняя общеобразовательная школа имени Л.В.Рыкова»
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МБОУ «Дебесская СОШ имени Л.В.Рыкова».

Направленность программы – естественно-научная.

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление знаний, с опорой на практическую деятельность. Занятия позволяют обучающимся, с одной стороны, расширить свои знания о мире генетики, с другой - продемонстрировать свои умения и навыки в области решения задач. Несмотря на то, что вопросы профориентации не являются главной целью биологического объединения, разнообразная деятельность, запланированная на занятиях, возможно, поможет обучающимся определиться с выбором своей будущей профессии.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что данная программа даёт возможность расширить знания по предмету биология, необходимые для получения дальнейшего образования.

Отличительные особенности, новизна программы заключается в том, что охватывает большой круг генетики, цитологии, которые не входят в учебную программу общеобразовательной школы.

Вариативность содержания. Программой предусмотрены задания, как для индивидуального, так и для коллективного и группового исполнения. При коллективном обсуждении результатов дается положительная оценка деятельности ребенка, тем самым создается благоприятный эмоциональный фон, способствующий формированию мышления. После обсуждения обучающиеся вправе выбрать задания определенной степени сложности, которые учитывают индивидуальные особенности.

Адресат программы: обучающиеся 15-17 лет, в количестве 8-12 человек в группе. Дети данного возраста достаточно коммуникабельны, что позволяет им приспособиться к стилю отношения взрослого к себе. В процессе деятельности обучающегося необходима положительная поддержка и положительный пример со стороны педагога, особенно в тех случаях, когда есть затруднения в выполнении задания. Занятия по программе проводятся во внеурочное время.

Объём и срок реализации программы: занятия проводятся в течение всего календарного года, включая каникулы. В течение 36 учебных недель, предусмотренных годовым календарным графиком, обучающиеся изучают тематические модули по 4 академических часа в неделю, общее количество часов составляет – 144 часа.

Преемственность: В обучении принцип преемственности реализуется от темы к теме в каждом разделе, от раздела к разделу, обеспечивая его целостность. Так, в разделе «Растения, бактерии, грибы и лишайники» знания о клеточном строении растений даются с опорой на его

внутреннее строение, что дает возможность освоить и задачи по цитологии и биосинтез. А знания о строении клетки способствуют усвоению материала по генетике при решении задач. При освоении материала идет обращение к уже полученным знаниям из курсов ботаники, зоологии, анатомии. **Режим занятий:**

Режим занятий для обучающихся: 4 академических часа в неделю.

Форма обучения: парная, групповая, индивидуальная. На время карантина предусматривается дистанционная форма работы с обучающимися. Руководитель ведёт общение с обучающимися с помощью Интернет-ресурсов.

Технология обучения и их обоснование: определяя главные цели программы, как формирование у учащихся естественнонаучного умения.

В ходе реализации программы используются следующие технологии:

- модульная;
- технология обучения в сотрудничестве;
- здоровьесберегающие технологии;
- личностно-ориентировочные технологии; технология развития критического мышления; технология проблемного обучения.

Цель программы: познакомить обучающихся с многообразием биологических задач, с основами их оформления и логической последовательностью для их решения.

Задачи:

- Расширение кругозора, что является необходимым для любого культурного человека.
- Способствование популяризации у обучающихся биологических и экологических знаний.
- Ознакомление с разнообразием биологических задач
- Знакомство с биологическими специальностями.
- Развитие навыков общение и коммуникации.
- Формирование приемов, умений и навыков по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности, проведения опытов.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Организационное мероприятие	1	1		
2.	Задачи по цитологии	8	2	6	Составление проекта
3.	Задачи на митоз, мейоз	6	2	4	Решение ситуационных задач
4.	Биосинтез белка	8	2	6	Проект по биосинтезу

5.	Биохимия	7	1	8	Викторина «Биохимия человека»
6.	Генетика в задачах	11	5	6	Решение задач по генетике с заданным условием
7.	Составление родословной	6	1	5	Составление родословной по признаку
8.	Экология и мы (экология популяций)	8	1	7	Доклады, решение задач на эвристику
9.	Энергетика клетки (фотосинтез и энергетический обмен в клетке)	10	2	8	Решение расчетных задач
10	Эволюционное развитие живых организмов	4	1	3	Составление геохронологической таблицы
11	Итоговое занятие	1	1		
Итого		72	19	53	

Содержание программы

1. Организационное занятие.

Теория: На первом ознакомительном занятии члены кружка продемонстрируют свои знания о значении задач в мире биологии, основных царствах органического мира, высажут свои замечания и пожелания по работе кружка, распределят между собой основные темы лекционных выступлений.

2. Задачи по цитологии.

Теория: лекции, просмотр видеофильма «Строение клетки»

Практика: практические занятия включают в себя знакомство клеткой живых организмов, особенности их строения, деления и жизнедеятельности в зависимости от типа клеток. Умение решать и оформлять задачи по цитологии, анализировать рисунки с циклами развития растений, животных.

3. Задачи на митоз, мейоз.

Теория: теоретические занятия представлены лекциями, просмотром видеофильмов, на тему деления клеток. Основные типы деления клеток их значения в природе и жизни самих животных.

Практика: практические занятия включают в себя составление обучающих презентаций на основе теоретического материала, умение устанавливать последовательность в циклах деления клеток. Знать отличия митоза и мейоза, различать их на рисунках. Умение решать задач на данную тему.

4. Биосинтез белка.

Теория: теоретические занятия представлены лекциями, просмотром видеофильмов. На занятиях члены кружка познакомятся с многообразием клеточных структур, принимающих участие в биосинтезе их функциями, происхождением.

Практика: практические занятия включают в себя решение задач на биосинтез, умение их оформлять. Решение 7 типов задач.

5 Генетика в задачах.

Теория: теоретические занятия представлены лекциями, просмотром видеофильмов. На занятиях обучающиеся узнают о основных типах наследования признаков в живых организмах. Значение генетики в современном мире.

Практика: практические занятия включают в себя опыты с размножением плодовой мушки дрозофилы, для изучения наследования признаков сцепленных с полом, составление хромосомных карт, при заданных условиях. Решение разных типов задач по генетике, самостоятельное составление задач. Правила оформление задач.

6 Составление родословных.

Теория: Теоретические занятия по генетике рассматривают генетические заболевания, законы наследственности и изменчивости.

Практика: практические занятия представлены докладами обучающихся, лабораторными работами, составлением и просмотром компьютерных презентаций по генетике, составление родословное по выбранному признаку 7 Экология и мы.

Теория: Экологические занятия помогут лучше узнать взаимоотношения живых организмов друг с другом и условиями их обитания, правила расчета численности популяций

Практика: практические занятия представлены докладами обучающихся на актуальные экологические темы, лабораторными работами, составлением и просмотром компьютерных презентаций, решением экологических задач.

8 Энергетика клетки (фотосинтез и энергетический обмен в клетке).

Теория: лекция на тему фотосинтез и энергетический обмен клетки. Условия, необходимы для хорошего протекания данных процессов.

Практика: составление опорных конспектов по данным темам, решение задач.

9 Анализ геохронологической таблицы.

Теория: Эволюционное развитие живых организмов, основные этапы, эры, периоды

Практика: работа с геохронологическими таблицами, умение распознавать принадлежность к классу живых организмов по останкам 10 Итоговое занятие.

Практика: круглый стол.

Планируемые результаты освоения:

Личностные результаты:

- сформировать позитивную самооценку, самоуважение, самоопределение;
- научиться строить свои отношения с природой на основе уважения к жизни, человеку и окружающей среде.

Метапредметные результаты:

- научиться находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах интернета) и критически её оценивать;

- научиться использовать приобретённые знания и умения в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью, обоснованию и соблюдению мер профилактики заболеваний, правил поведения в природе.

Предметные результаты:

- овладеть знаниями основных общебиологических понятий, отражающих строение, функционирование и развитие клеток, метаболизма, основных областей применения биологических знаний в практике с\х, медицины, охраны природы;
- научиться объяснять роль биологии в формировании научного мировоззрения;
- научиться анализировать и сравнивать различные гипотезы, иметь своё мнение;
- соблюдают правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.

Ожидаемый результат:

- положительная динамика социальной и творческой активности обучаемых
- повышение коммуникативности;
- появление и поддержание мотивации к углубленному изучению биологии и экологии;
- умение пользоваться современными источниками информации и давать аргументированную оценку информации по биологическим вопросам;
- умение работать с научной и учебной литературой;
- ведение здорового образа жизни.

Поурочное планирование курса «Биология в задачах»

№ п/п	Раздел, кол-во часов	К-во часов	Темы раздела	Кол- во часов
1.	Организационное мероприятие	1	Цели и задачи курса	1
2.	Задачи по цитологии	17	Основные достижения цитологии	1
			Эксперимент на тему «клетка»	2
			Плазмолиз, деплазмолиз	1
			Закон осмоса, тургорное давление	2
			Растворы в клетке: изотонический, гипертонический, гипотонический	1
			Вода в клетке, гидрофобные и гидрофильные вещества	2
			Органоиды клетки, ядро	2
			Транспорт через мембрану	1

			Буферные системы	1
			Репликация ДНК, строение оперона	2
			Решение задач на принцип комплементарности и Закон Чаргахфа	2
3.	Задачи на митоз и мейоз	11	Определение митоза и мейоза по схемам	2
			Диплоидный и гаплоидный набор хромосом	1
			Стадии митоза. Практические задачи. Работа с рисунками	2
			Стадии мейоза. Практические задачи. Работа с рисунками	2
			Определение количества хромосом и молекул ДНК на разных стадиях митоза	2
			Определение количества хромосом и молекул ДНК на разных стадиях мейоза	2
4.	Биосинтез белка	15	Решение задач на прямую транскрипцию	2
			Решение задач на обратную транскрипцию	2
			Решение задач с точковыми мутациями	2
			Решение задач на делецию, дупликацию и инверсию нуклеотида, триплета	2
			Решение задач на поиск рамки считывания, сдвиг рамки считывания	2
			Решение задач на палиндромы	2
			Решение задач на поиск матричной ДНК при данных т-РНК	2
			Определение вида задачи и выбор пути решения по условию задачи	1
5.	Биохимия	13	Структура белков	1
			Белки-ферменты Денатурация, ренатурация,	2

			Работа ферментов	
			Фермент- субстратные комплексы	1
			Классификация ферментов по функциям	2
			Протеины и протеиды.	1
			ДНК, РНК- нуклеиновые кислоты.	2
			Вычисление длины гена, количества связей в молекуле ДНК	2
			Вычисление массы белков и НК	2
6.	Генетика в задачах	21	Моногибридное скрещивание, полное и неполное доминирование	1
			Дигибридное скрещивание Анализирующее скрещивание	2
			Полигибридное скрещивание, определение типов гамет	2
			Задачи на сцепленное с полом наследование генов	2
			Разбор задач на кодоминирование (группы крови)	2
			Неаллельное наследование генов. Полимерия.	2
			Комулятивная и некомулятивная полимерия.	1
			Голандрический тип наследования	2
			Псевдоаутосомный тип наследования генов	2
			Бомбейский синдром	1
			Наследственные заболевания, связанные с генными, хромосомными и геномными перестройками	2
7.	Составление родословной	8	Метод родословных, значение	2
			Аутосомно- доминантный тип наследования	1

			Аутосомно-рецессивный тип наследования	1
			Рецессивное, сцепленное с полом наследование	1
			Доминантное, сцепленное с полом наследование	2
			Методы определения наследственных заболеваний	1
8.	Экология и мы	12	Экологические факторы	1
			Особенности строения организмов в разных средах обитания с разным комплексом абиотических факторов	2
			Закон оптимума и минимума (Правило Либиха) в экологии. Работа с рисунками	2
			Правило экологической пирамиды	2
			Прямая и обратная экологическая пирамида	1
			Закономерности пищевых цепей	2
			Экологическая ниша	1
			Правило конкурентного исключения	1
			Особенности водных экосистем	2
9	Энергетика клетки	17	Теория симбиогенеза. Возникновение хлоропластов и митохондрий	1
			Полуавтономность органоидов. Эволюция хлоропластов	2
			C3- c4 путь фотосинтеза	2
			Особенность хлорофиллов разных видов. Методы определения	1
			Световая фаза фотосинтеза. Электротранспортная цепь	1
			Условия, ограничивающие фотосинтез	1
			Энергетический обмен. КПД этапов	1

			Гликолиз. Энергетический выход. Условия протекания гликолиза.	1
			Брожение. Виды брожения.	2
			Цикл Кребса- цепь реакций, энергия цикла	1
			Окислительное фосфорилирование. Электронтранспортная цепь. Дыхание клетки.	2
			Работа с рисунками, схемами.	2
10.	Эволюционное развитие живых организмов	10	Генетические основы синтетической теории эволюции.	2
			Генетика популяции.	1
			Гомологичные и аналогичные органы как доказательство эволюции	2
			Дрейф генов и популяционные волны как факторы эволюции. Примеры	2
			Закон Харди- Вайнберга. Решение задач.	3
11.	Применение биологических знаний в практических ситуациях	6	Анализ экспериментальных данных. Построение выводов по результатам эксперимента и прогнозы.	3
			Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме	3
	Многообразие организмов	12	Основные систематические категории, их соподчинённость. <i>Установление последовательности</i>	2
			Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. <i>Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)</i>	3
			Общебиологические закономерности. Растения. <i>Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)</i>	2
			Общебиологические закономерности. Животные. <i>Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)</i>	3

			Общебиологические закономерности. Бактерии. Грибы. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)	2
11.	Итоговое занятие	1		1
	Итого	144		

Календарный учебный график

Месяц	Недели обучения	Занятия / из них контрольные / каникулярный период	
		1 год обучения	
1 – е полугодие. Начало учебного года – первый учебный день.			
Сентябрь – декабрь	1		у
	2		у
	3		у
	4		у
	5		у
	6		у
	7		у
	8		у
	9		у
	10		у
	11		у
	12		у
	13		у
	14		у
	15		у
	16		у
2 – е полугодие			
Январь – май	17		п
	18		п
	19		у
	20		у
	21		у
	22		у
	23		у
	24		у
	25		у
	26		у
	27		у
	28		у
	29		у
	30		у
	31		у

32	у
33	у
34	у
35	у
36	Аи
Кол - во учебных недель	36
Кол – во занятий в неделю	2
Кол – во ак. часов в неделю	4

Условия реализации программы

Программу «Биология в задачах» реализует педагог, обладающий соответствующей квалификационной категорией.

Для реализации данной программы необходимы средства:

- комплект учебной мебели, компьютер, экран, проектор;
- Таблицы по ботанике, зоологии, анатомии, экологии, микологии, биохимии, генетике, экологии.
- Гербарии.
- Коллекции беспозвоночных животных.
- Модели.
- Муляжи.
- Микроскопы, ручные лупы.
- Влажные препараты.
- Микропрепараты.

Методическое обеспечение

№	Название раздела. Темы	Используемые формы, методы,	Дидактический материал, техническое оснащение
1	Организационное занятие	<ul style="list-style-type: none"> • Комбинированная • Лекция 	

2	Задачи по цитологии	<ul style="list-style-type: none"> • Комбинированная • Лекция • Диалог • Практическая работа 	Дидактический материал, таблицы по ботанике, зоологии, гербарии, микропрепараты, модели, муляжи, живые растения, микроскопы, ручные лупы, проектор, ноутбук, экран
3	Задачи на митоз, мейоз	<ul style="list-style-type: none"> • Комбинированная • Лекция • Диалог • Практическая работа 	Микроскопы, ручные лупы, проектор, ноутбук, экран, цифровая лаборатория. Дидактический материал, таблицы по общей биологии.
4	Биосинтез белка	<ul style="list-style-type: none"> • Комбинированная • Лекция • Диалог 	Проектор, ноутбук, экран. Дидактический материал, таблицы по цитологии, модели.
5	Биохимия	<ul style="list-style-type: none"> Комбинированная Лекция Диалог Практическая работа 	Микроскопы, ручные лупы, проектор, ноутбук, экран. Дидактический материал, таблицы по биохимии, модели, муляжи, демонстрационный материал.
6	Генетика в задачах	<ul style="list-style-type: none"> Комбинированная Лекция Диалог Практическая работа 	Микроскопы, ручные лупы, проектор, ноутбук, экран. Дидактический материал, таблицы по генетике
7	Составление родословной	<ul style="list-style-type: none"> Комбинированная Лекция Диалог Практическая работа 	Дидактический материал, таблицы по общей биологии
8	Экология и мы	<ul style="list-style-type: none"> Комбинированная Лекция Диалог Практическая работа 	Микроскопы, ручные лупы, проектор, ноутбук, экран. Дидактический материал, таблицы по экологии, модели, муляжи, карты.

9	Энергетика клетки (фотосинтез и энергетический обмен в клетке)	Комбинированная Лекция Диалог Практическая работа	Таблицы по общей биологии, дидактический материал
10	Эволюционное развитие живых организмов	Комбинированная Лекция Диалог Практическая работа	Таблицы, схемы, проектор, ноутбук, чучела, макеты, распечатки останков животных
8	Итоговое занятие	Диалог	

Программа по воспитанию. Календарный план воспитательной работы

Цель воспитательной работы – воспитание личности и создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, гражданского самоопределения и самореализации, максимального удовлетворения потребностей в интеллектуальном, культурном, физическом и нравственном развитии. **Основные задачи воспитательной работы:**

- Формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- Организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;
- Организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования детей и обучающейся молодежи;
- Приобщение обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;
- Обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни; □ Воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;
- Развитие воспитательного потенциала семьи;
- Поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

№ п / п	Мероприятие	Задачи	Сроки проведения (месяц)	Ожидаемый результат

1 .	Беседа. Профессии, связанные с биологическими науками	<p>Профориентационная Помочь обучающему определиться с будущей профессией.</p> <p>Воспитательная: Выработка у школьников сознательного отношения к профессиональному самоопределению в соответствии со своими профессиональными склонностями и учетом кадровой потребности рынка труда региона; развитие патриотического аспекта в системе мотивации профессионального самоопределения (акцентирование внимания учащихся на востребованности кадров в регионе, в котором они живут и учатся);</p> <p>Познавательная: знакомство с содержанием профессий и углубление знаний обучающихся на что необходимо обращать внимание при выборе профессии;</p> <p>развивающая: Развитие способности самостоятельно оценивать Собственную ситуацию самоопределения, развитие компетентности в области использования информационно-</p>	сентябрь	<p>повышение уровня осведомленности учащихся о мире профессий и на что необходимо обращать внимание при выборе профессии;</p> <p>повышение уровня знаний учащихся о своей профессиональной склонности в соответствии с предметом труда;</p>
--------	---	--	----------	---

		коммуникационных технологий;		определение круга понравившихся обучающимся профессий (или одной профессии), выстраивание образовательной траектории с учетом профессий
2 .	Беседа о защите окружающей среды от экологической опасности	Развивать познавательный интерес, бережное отношение и любовь к окружающему миру, учить сравнивать, обобщать; развивать речь, мышление, расширять кругозор и словарный запас; воспитывать бережное отношение к природе, экологическую культуру обучающихся.	Апрель-май	сформировать экологическое сознание и чувство уважения к планете
3 .	Генетика в задачах	Обобщить, систематизировать, расширить и углубить знания учащихся сформировать/актуализировать навыки решения биологических задач различных типов.	В течение учебного года	Решать задачи молекулярной биологии базового уровня на применен

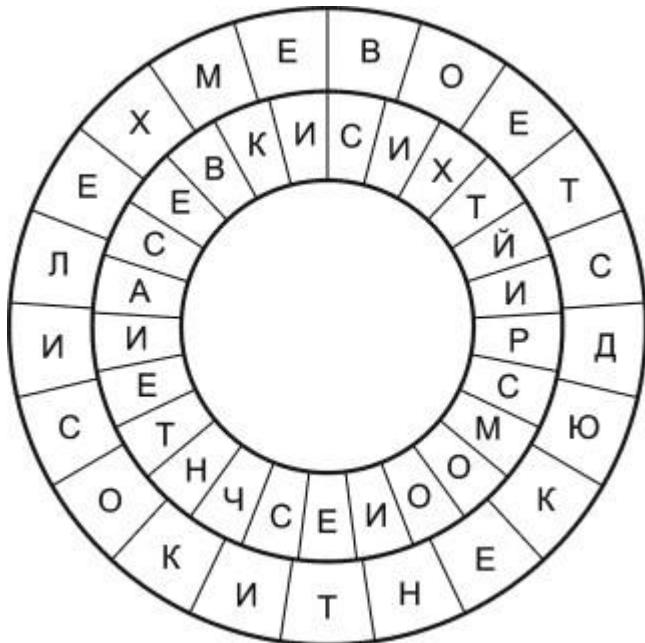
		Развивать у учащихся умения работать с текстом, рисунками, схемами, извлекать и анализировать информацию из различных источников;		ие знаний в новой ситуации и решение задач повышенного и высокого уровня
4	Тематическая беседа «Мы за ЗОЖ»	Демонстрируют знания о здоровье и здоровом образе жизни, понимают необходимость соблюдения здорового образа жизни, связи здоровья с экологией, окружающей средой	В течение учебного года	Демонстрируют ценностное отношение к здоровью и здоровому образу жизни.

Оценочные материалы

Занимательные задания о строении клетки (входной)

1. Головоломка “Расшифруйте фразу”

Пропуская одинаковое количество делений по ходу часовой стрелки, прочитайте зашифрованную фразу. Начинать надо с внешнего круга.

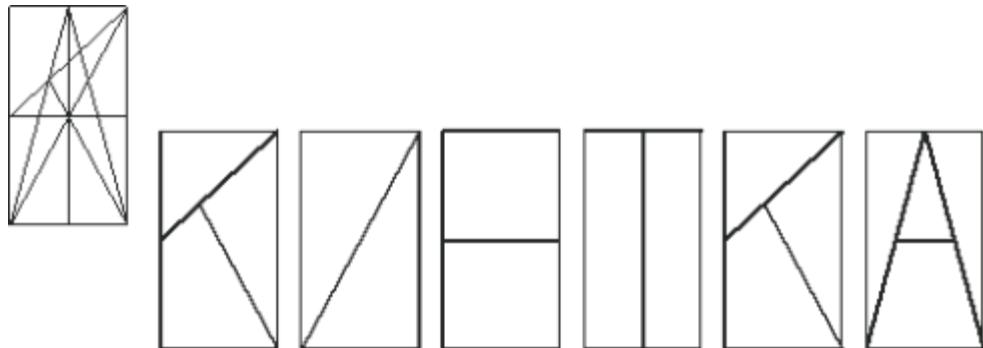


Ответ: Все клетки имеют сходное строение и химический состав.

2. Монограмма “Клетка”

Монограммой называют запись слов буквами, нарисованными в геометрических фигурах одна в другой.

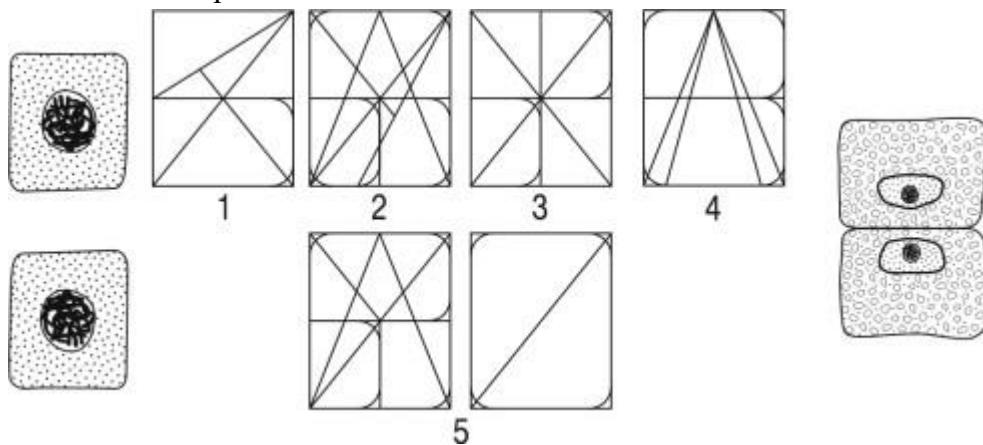
Для прочтения монограммы необходимо найти все нарисованные в ней буквы и составить из них слово или целую фразу.



Ответ : клетка.

3. Монограммы “Вещества клетки”

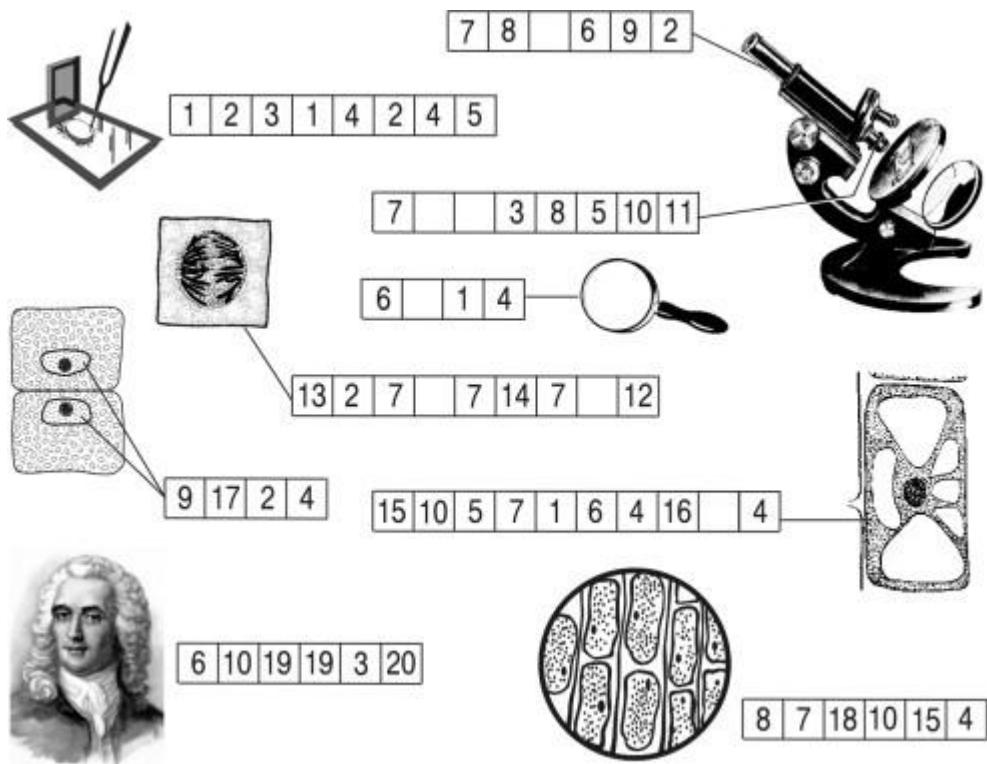
Найдите в монограммах все буквы и прочтите названия химических веществ, из которых состоят клетки растений.



Ответ : 1. Белки. 2. Углеводы. 3. Жиры. 4. Вода. 5. Минеральные соли.

4. Криптограмма “Клетка и увеличительные приборы”

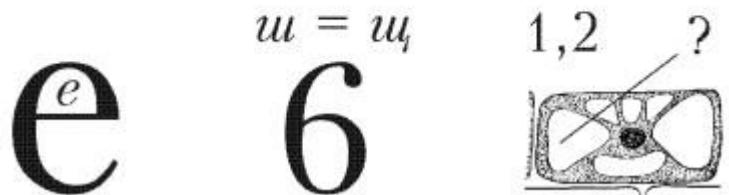
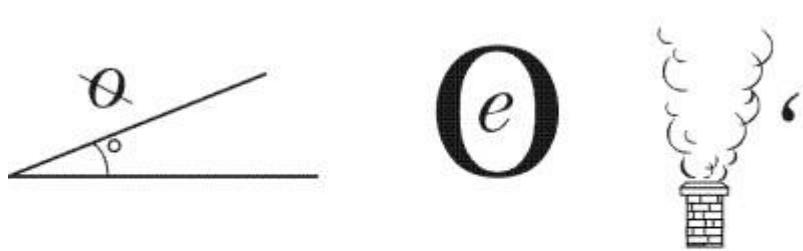
Расставьте буквы ключевых слов по цифрам в клетки и прочтайте криптограмму.



О т в е т : окуляр, препарат, объектив, лупа, хромосомы, цитоплазма, ядра, кожица, Линней (клетка).

5. Ребус

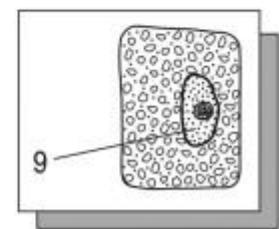
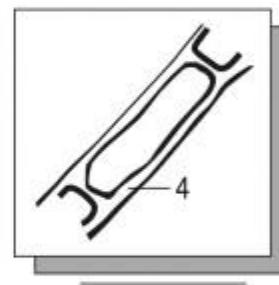
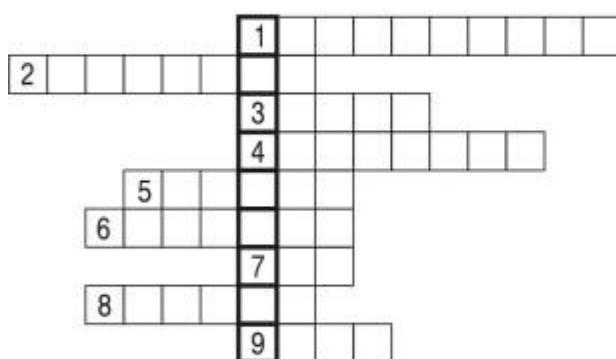
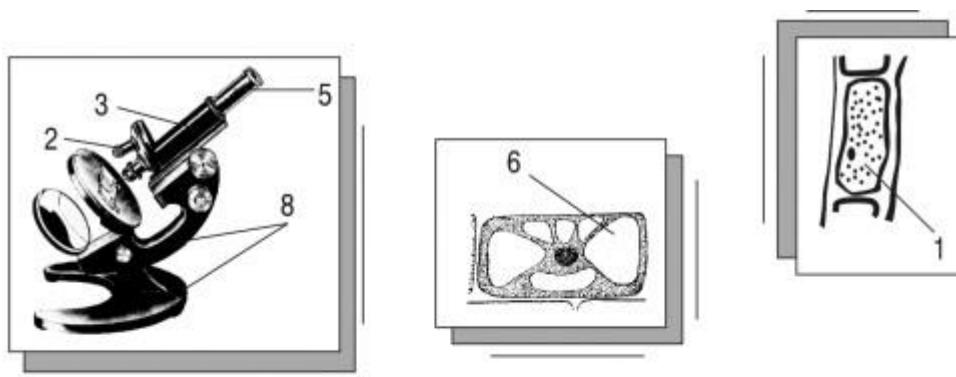
Разгадав этот ребус, вы узнаете, какие вещества, входящие в состав клеток и тканей растений, являются органическими.



О т в е т : углеводы, белки и жиры – органические вещества.

6. Кроссворд “Наука о клетке”

Впишите в клетки кроссворда названия соответствующих деталей микроскопа и органоидов клетки, а также фамилию ученого, впервые обнаружившего клеточное строение растений. Если задание выполнено правильно, то в выделенном вертикальном ряду вы прочтете название науки, изучающей строение и жизнедеятельность клетки (*цитология*).



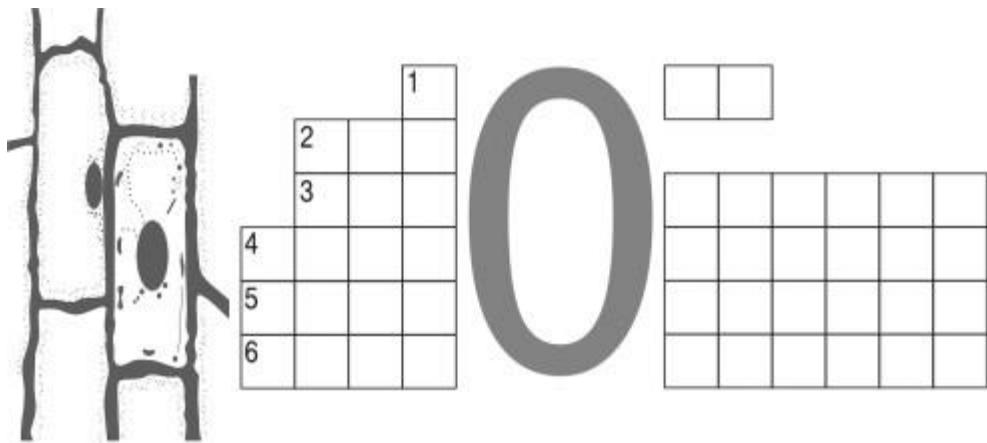
О т в е т : 1. Цитоплазма. 2. Объектив. 3. Тубус. 4. Оболочка. 5. Окуляр. 6. Вакуоль. 7. Гук. 8. Штатив. 9. Ядро.

7. Лабиринт

Найдите начало лабиринта и прочитайте одно из главных положений биологии. О т в е т : передача клетками наследственных свойств связана с хромосомами.

8. Кроссворд “Растительная клетка”

Впишите названия частей и органоидов растительной клетки так, чтобы буква “о” была общей для всех строчек. Цифрами пронумерованных слов укажите соответствующие части клетки на рисунке.

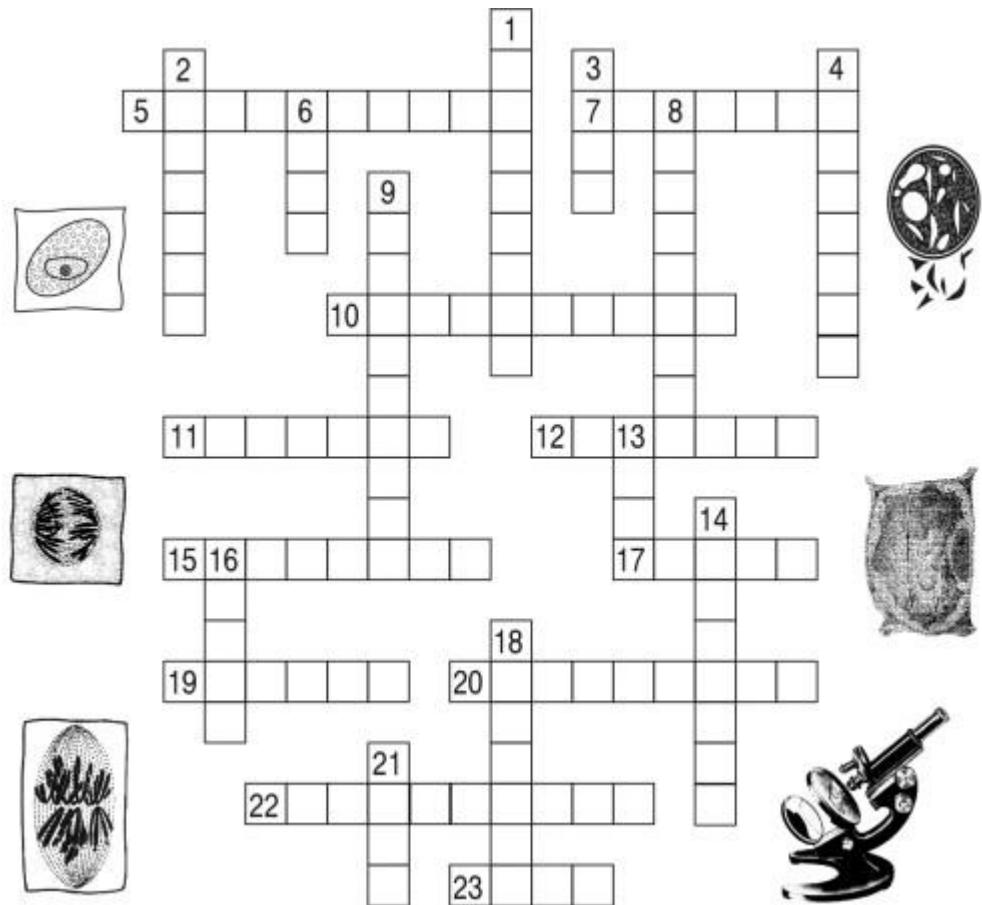


Ответ: 1. Пора. 2. Ядро. 3. Цитоплазма. 4. Лейкопласты. 5. Хромопласты. 6. Хлоропласты.

9. Кроссворд “Строение клетки”

По горизонтали: 5. Пространство между клетками. 7. Важнейший процесс жизнедеятельности клеток и всего организма. 10. Пластида клетки, окрашенная в оранжевый цвет. 11. Крупный пузырек, заполненный клеточным соком. 12. Небольшое плотное тельце, расположенное в ядре клетки. 15. Оптическая часть микроскопа, направляемая на препарат. 17. Зрительная труба микроскопа. 19. Оптическая часть микроскопа, в которую смотрят. 20. Вещество, входящее в состав клеточной стенки. 22. Бесцветное вязкое внутриклеточное содержимое. 23. Более тонкие участки клеточной оболочки.

По вертикали: 1. Оптический увеличительный прибор. 2. Процесс, приводящий к увеличению числа клеток. 3. Небольшое плотное тельце в цитоплазме клетки. 4. Голландский ученый, усовершенствовавший микроскоп Янсенов. 6. Увеличительное стекло в оправе. 8. Цилиндрической формы тельца, передающие наследственные признаки от клетки к клетке. 9. Пластида зеленого цвета. 13. Процесс, приводящий к увеличению размеров клетки. 14. Часть клетки. 16. Органические вещества, входящие в состав клетки. 18. Оптическая часть микроскопа. 21. Вещество, на долю которого приходится 80–95% массы растения.



О т в е т : По горизонтали: 5. Межклетник. 7. Дыхание. 10. Хромопласт. 11. Вакуоль. 12. Ядрышко. 15. Объектив. 17. Тубус. 19. Окуляр. 20. Целлюлоза. 22. Цитоплазма. 23. Пора. По вертикали: 1. Микроскоп. 2. Деление. 3. Ядро. 4. Левенгук. 6. Лупа. 8. Хромосомы. 9. Хлоропласт. 13. Рост. 14. Оболочка. 16. Белки. 18. Зеркало. 21. Вода.

Викторина «Мир микробиологии», обобщение знаний по разделу «Биохимия человека»

1) К микроорганизмам, не имеющим клеточного строения, относятся:

- 1. бактерии
 - *2. вирусы

3. прионы

4. простейшие

2) Впервые увидел бактерии:

*1. А.-В. Левенгук

2. Л. Пастер

3. И. И. Мечников

4. Р. Кох

3) Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений:

1. аутотрофы

*2. гетеротрофы

3. паразиты

4. фагоциты

4) Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения:

1. гетеротрофы

2. паразиты

3. фагоциты

*4. аутотрофы

5) Нитрифицирующие бактерии являются:

1. олиготрофами

2. фагоцитами

*3. аутотрофами

4. гетеротрофами

6) Основным регулятором поступления органических веществ в клетку является:

*1. цитоплазматическая мембрана

2. ядро

3. хлоропласти

4. плазмиды

7. Микроорганизмы, которые приспособились в процессе эволюции к низким температурам:

1. мезофилы

*2. психрофилы

3. термофилы

4. сапрофиты

8) Микроорганизмы одного вида или подвида, выращенные в лабораторных условиях на искусственных питательных средах:

*1. чистая культура

2. смешанная культура

3. клон

4. штамм

9) Микроорганизмы почвы, способные получать необходимую им энергию от окисления минеральных соединений:

1. олиготрофы
2. сапрофиты
3. автохтоны
- *4. автотрофы

10) Обрабатывание мазка хромовой кислотой, карболовым фуксином Пиля и окрашивание метиленовым синим характерно для:

1. метода Шеффера-Фултона
- *2. метода Меллера
3. метода Муромцева
4. метода Романовского-Гимза

11) Обрабатывание мазка раствором малахитовой зелени и дополнительное окрашивание водным раствором сафранина характерно для:

1. метода Меллера
2. метода Муромцева
3. метода Романовского-Гимза
- *4. метода Шеффера-Фултона

12) Бактерии, имеющие на одном или обоих концах тела пучок жгутиков, называются:

1. монотрихами
2. перитрихами
- *3. лофотрихами
4. амфитрихами

13) Скопления бактерий, напоминающие внешне грозди винограда, называются:

- *1. стафилококками
2. сарцинами
3. стрептококками
4. диплококками

5. 14) В процентном соотношении вода в микробной клетке составляет:

6. *1. 80-90 % 2. до 50 %
3. 60-70 %
4. до 30 %

15) О свежем фекальном загрязнении почвы свидетельствует обнаружение:

1. стафилококков
2. сальмонелл
3. яиц гельминтов
- *4. энтерококков

16) При загрязнении органическими веществами в почве обнаруживают микроорганизмы:

1. энтерококки
- *2. семейства кишечных бактерий

3. паратифа А и В

4. сальмонеллы

17) Плесневый гриб, имеющий мицелий белого цвета с перегородками:

1. шоколадная плесень

2. грозевидная плесень

3. головчатая плесень

*4. молочная плесень

18) По окончании работы лицевые части противогазов и респираторов необходимо тщательно мыть:

1. 0,1-%-м раствором перманганата калия

2. 5-%-м раствором соды

*3. 2-%-м раствором соды

4. 0,5-%-м мыльным раствором

19) К химическим средствам дезинфекции относятся:

1. термофильные микробы

*2. фенолы и креоны

3. УФЛ

4. ультразвук

20) Для чистой почвы коли-титр кишечной палочки должен составлять:

1. до 50 мг

2. не более 10 мг

*3. не более 1 г

4. 1-2 мг

21) Для определения количества живых бактерий в нитрагине делают глубинный посев:

1. на маннитный агар-агар

*2. на бобовый агар-агар

3. на дрожжевой агар-агар

4. на мясопептонный агар-агар

22) Для борьбы с плесенью используют:

1. ксилонафт-5

2. формалин

3. тиозон

*4. оксицифенолят натрия

23) К осветительной системе биологического микроскопа не относится:

1. конденсор

2. диафрагма

*3. окуляр

4. зеркало

24. К прямым санитарно-биологическим показателям эпидемической опасности почвы относятся:

1. обнаружение яиц гельминтов и их личинок
 2. обнаружение сальмонелл и бактерий паратифа А и В
 3. обнаружение стафилококков и стрептококков
- *4. обнаружение патогенных энтеробактерий и энтеровирусов **25)**

Актиномицеты-это:

1. грибы
2. палочковидные бактерии
- *3. ветвящиеся бактерии
4. простейшие

26) Для изучения морфологии плесневых грибов препараты готовят:

1. методом Шеффера-Фултона
 2. методом Меллера
 3. методом висячей капли
- *4. методом раздавленной капли

27) Хранение пестицидов должно происходить в специально оборудованных складах на расстоянии от населённого пункта:

1. не менее 50 м
2. не менее 100 м
- *3. не менее 200 м
4. не менее 500 м

28) Антибиотикограмма - это:

- *1. определение чувствительности микробов к антибиотикам
2. определение чувствительности антибиотиков к микробам
3. определение чувствительности животных к антибиотикам
4. определение чувствительности растений к антибиотикам

29) Дезинфицирующее средство имеет бактериостатическое действие, когда оно: *1.

- задерживает при определённых условиях рост микроорганизмов, но не приводит к их гибели
2. способно убить микробную клетку
 3. вызывает в микробной клетке биохимические изменения
 4. вызывает в микробной клетке морфологические изменения

30) К основным группам микроорганизмов не относятся :

1. Бактерии
 2. Актиномицеты
 3. Микоплазмы
- *4. Бациллы

«Основы цитологии» I.

Орг. момент.

Приветствие, сообщение темы и цели урока.

II. Правила игры.

1. В игре принимают 2-4 команды. Пользуясь предложенной схемой, выбирают тему вопроса и его стоимость.
2. Право ответа принадлежит команде, первой ответившей верно на вопрос разминки .
3. За верный ответ команда получает количество баллов соответствующее стоимости вопроса.
4. Команда, ответившая правильно, получает право отвечать на следующий вопрос. В случае неправильного ответа у команды снимается со счета стоимость вопроса. Право ответа переходит к другой команде.

Схема игры

Химический состав клетки	5	10	15	20	25
Строение клетки	5	10	15	20	25
Обмен веществ	5	10	15	20	25
Ученые-цитологи	5	10	15	20	25

III. Разминка

Команда, первая решившая задачу, начинает игру.

Задача: в клетке животного диплоидный набор хромосом равен 34. Определите количество молекул ДНК перед митозом, после митоза, после первого и второго деления мейоза.

Решение: По условию, $2n = 34$.

Генетический набор:

- перед митозом , $2n4c$, поэтому в этой клетке 34 хромосомы, 68 мол. ДНК;
- после митоза , $2n2c$? поэтому в этой клетке содержится 34 хромосомы и 34 молекулы ДНК;
- после первого деления мейоза $n2c$, поэтому в этой клетке содержится 34 молекул ДНК, 17 хромосом;
- после второго деления мейоза nC , поэтому в этой клетке содержится 17 молекул ДНК и 17 хромосом.

Вопросы к игре

Химический состав клетки

Вопрос – 5 баллов

Какой химический элемент обеспечивает тургор в клетке?

Ответ: калий

Вопрос – 10 баллов

Какие химические вещества ускоряют биохимические реакции в клетке?

Ответ: белки

Вопрос – 15 баллов

Какое вещество является уникальным растворителем?

Ответ: вода

Вопрос – 20 баллов

Кисти великого художника Рубенса принадлежат несколько великолепных портретов его свояченицы. Особой изюминкой внешности этой миловидной женщины считались выпуклые карие глаза “с поволокой”. Однако один из наших современников, известный врач, любуясь её портретами в картинной галерее, сказал, что он незамедлительно отправил бы эту даму на приём к врачу. К какому специалисту получила бы направление свояченица Рубенса и почему?

Ответ: эндокринолог, проблемы щитовидной железы в связи с нехваткой йода

Вопрос – 25 баллов

Он нужен всем, когда лишь связан,
А вяжется с большим трудом
Весь мир живых существ обязан
Ему растительным белком.
Распространен во всех трех царствах,
Освобождается в огне.
И есть он в красках и лекарствах,
Он нужен в мире и в войне
О каком элементе идёт речь?

Ответ: азот

Строение клетки

Вопрос 5 баллов

Энергетическая станция клетки.

Ответ: митохондрия.

Вопрос 10 баллов

С помощью какого органоида рассасывается хвост лягушки?

Ответ: лизосома.

Вопрос 15 баллов

В каком органоиде содержится наследственная информация клетки?

Ответ: ядро, хромосома.

Вопрос 20 баллов

Какой немембранный органоид состоит из двух или даже из трех субъединиц?

Ответ: рибосома.

Вопрос 25 баллов

Укажите отличия грибной и растительной клетки.

Ответ: клеточная стенка гриба включает хитин, запасной углевод – гликоген, в грибной клетке нет пластида.

Обмен веществ

Вопрос 5 баллов

Как иначе называется энергетический обмен?

Ответ: диссимиляция, катаболизм.

Вопрос 10 баллов

Сколько молекул АТФ образуется в гликолизе из трех молекул глюкозы?

Ответ: 6 молекул АТФ.

Вопрос 15 баллов

Сколько нуклеотидов в РНК участвует в построении белка состоящих из 35 аминокислот?

Ответ: 105

Вопрос 20 баллов

Какова длина гена, кодирующего структуру молекулы белка, состоящего из 287 нуклеотидов?

Ответ: Так как количество нуклеотидов равно 287, а связей на одну меньше. Тогда количество связей умножаем на ее длину т.е. 286 x 0,34нм=97, 24нм.

Вопрос 25 баллов

Используя принцип комплементарности, достройте вторую цепочку молекулы ДНК.

Вычислите в данном отрезке % содержание А, Г, Ц, Т.

- Т-А-Г-Г-Ц-Ц-А-Т-А-А-Г-Т-Т-Г-Ц-Т-А-А-Г-Т-

Ответ:

-Т-А-Г-Г-Ц-Ц-А-Г-А-А-Г-Т-Т-Г-Ц-Т-А-А-Г-Т- -А-Т-Ц-Ц-Г-Г-Т-Ц-Т-Т-Ц-А-А-Ц-Г-А-Т-Т-Ц-

А- Количество А=Т=11, что составляет 27,5%, Г=Ц=9 что составляет 22, 5%.

Ученые - цитологи

Вопрос 5 баллов

Кто сформулировал клеточную теорию?

Ответ: Т. Шванн, М. Шлейден

Вопрос 10 баллов

Кто из ученых доказал, что клетка образуется в результате деления другой клетки?

Ответ: Р. Вирхов.

Вопрос 15 баллов

Кто из ученых увидел ядро в клетке?

Ответ: К. Бэр.

Вопрос 20 баллов

Ученый создавший прибор микротом для приготовления тончайших срезов тканей и первый обнаруживший ядро в клетке, назвав клетки ядроодержащими зернышками.

Ответ: Я. Пуркинье.

Вопрос 25 баллов

В 1906 год ученому, открывшему, этот органоид в клетке была, присуждена Нобелевская премия.

Ответ: А. Гольджи.

Тест «Генетика» (итоговый)

Вопрос № 1 Гаметы - это

- 1.клетки бесполого размножения
- 2.клетки полового размножения
- 3.клетки тела
- 4.клетки, образованные в результате оплодотворения

Вопрос № 2 Второй закон Менделя называется:

- 1.закон единства гибридов первого поколения
- 2.закон расщепления
- 3.закон независимого наследования признаков
- 4.закон чистоты гамет

Вопрос № 3 Кроссинговер - это

- 1.сцепление гомологичных хромосом
- 2.схождение гомологичных хромосом
- 3.расхождение гомологичных хромосом
- 4.обмен участками гомологичных хромосом

Вопрос № 4 Какая хромосома отвечает за пол будущего ребёнка - мальчика?

- 1.X-хромосома
- 2.Y-хромосома
- 3.аутосома
- 4.пол ребёнка не зависит от хромосом

Вопрос № 5 Синдром Дауна возникает из-за нарушения в

1. половых хромосомах
2. 15 паре хромосом
3. 21 паре хромосом
4. 5 паре хромосом

5. Вопрос № 6 Про какое заболевание говорят "сцеплено с полом"?

- 1.болезнь Дауна
- 2.сахарный диабет

3.гемофилия

4.дальнозоркость

Вопрос № 7 Сколько хромосом содержит диплоидная клетка при синдроме Дауна?

1. 22

2. 45

3. 46

4. 47

Вопрос № 8 Какое заболевание характерно только для мужчин?

1.грипп

2.сахарный диабет

3.болезнь Дауна

4.дальтонизм

Вопрос № 9 Инбридинг - это

1.заболевание

2.скрещивание родственных особей

3.скрещивание неродственных особей

4.разновидность искусственного отбора

Вопрос № 10 Парные гены гомологичных хромосом называют

1.аллельными

2.сцепленными

3.рецессивными

4.доминантными

Вопрос № 11 Какой закон проявится в наследовании признаков при скрещивании организмов с генотипами:

Аа x Аа?

1.единообразия

2.расщепления

3.сцепленного наследования

4.независимого наследования

Вопрос № 12 Какое соотношение признаков по фенотипу наблюдается в потомстве F2 при дигибридном скрещивании, если родители чистые линии?

1. 9: 3: 3: 1

2. 3:1

3. 1:2:1

4. 1:1:1:1

Вопрос № 13 Основоположник генетики.

1.Т. Морган

2.Г. Мендель

3.Ч. Дарвин

4.Н.И. Вавилов

Вопрос № 14 Разные формы одного и того же гена это:

1.кодон

2.локус

3.аллель

4.геном

Вопрос № 15 Кариотип - это

1.все гены одного организма

2.все признаки одного организма

3.все хромосомы одного организма

4.карие глаза

Вопрос № 16 О расщеплении признака в отношении 3:1 говорится в

1.первом законе Менделя

2.втором законе Менделя

3.третьем законе Менделя

4.законе сцепленного наследования

Вопрос № 17 Ген - это не

1.участок ДНК

2.участок хромосомы

3.свойство организма

4.единица наследственной информации

Вопрос № 18 В сперматозоиде животного содержится 16 хромосом. Сколько хромосом содержится в клетках тела животного?

1. 4 ХРМ

2. 8 ХРМ

3. 16 ХРМ

4. 32 ХРМ

Вопрос № 19 Определите фенотип томата с генотипом AaBb, если круглые плоды доминируют над овальными, а красный цвет над жёлтым.

1.красные круглые плоды

2.жёлтые круглые плоды

3.красные овальные плоды

4.жёлтые овальные плоды

Вопрос № 20 Гибридные особи по генотипу разнородны, поэтому их называют

1.гомозиготными

2.рецессивными

3.доминантными

4.гетерозиготными

Вопрос № 21 Особь с генотипом AaBb образует гаметы

1.AB, ab

2.Aa, Bb

3.AB, Ab, aB, ab

4.Aa, AA, Bb, bb

Вопрос № 22 Признаки, не проявляющиеся у F1, Мендель назвал

- 1.рецессивными
- 2.гомозиготными
- 3.доминантными
- 4.гетерозиготными

Вопрос № 23 Определите генотип в F1 при скрещивании AABb x aabb

- 1.AaBb
- 2.aabb
- 3.Aabb
- 4.AaBb

Вопрос № 24 При скрещивании AABb x aabb в F1 "работает" закон Менделя

- 1.единообразия
- 2.расщепления
- 3.независимого наследования
- 4.никакой

Вопрос № 25 При скрещивании гибридов F1 75 % особей имеют доминантный признак 25 % - рецессивный. Какой это закон?

- 1.единообразия
- 2.независимого наследования
- 3.расщепления
- 4.сцепленного наследования

Вопрос № 26 При скрещивании гетерозиготы с гомозиготой доля гомозигот в F1 составит

1. 25 % 2.
- 50 %
3. 75 %
4. 100 %

Вопрос № 27 Из оплодотворённой яйцеклетки развивается мальчик, если в зиготе содержится

1. 22 аутосомы + YY 2.
- 44 аутосомы + XY 3.
- 22 аутосомы + YX
4. 44 аутосомы + XX

Вопрос № 28 Закон единообразия проявляется, если генотип одного из родителей aabb, а другого 1. AABb

2. AaBb
3. AABB
4. AaBB

Вопрос № 29 У человека хромосом:

1. 22
2. 23
3. 44
4. 46

Генетика

Ответы к тесту.

Вопрос 1: 2

Вопрос 2: 2

Вопрос 3: 4

Вопрос 4: 2

Вопрос 5: 3

Вопрос 6: 3

Вопрос 7: 4

Вопрос 8: 4

Вопрос 9: 2

Вопрос 10: 1

Вопрос 11: 2

Вопрос 12: 1

Вопрос 13: 2

Вопрос 14: 3

Вопрос 15: 3

Вопрос 16: 1

Вопрос 17: 3

Вопрос 18: 4

Вопрос 19: 1

Вопрос 20: 4

Вопрос 21: 3

Вопрос 22: 1

Вопрос 23: 4

Вопрос 24: 1

Вопрос 25: 3

Вопрос 26: 2

Вопрос 27: 2

Вопрос 28: 3

Вопрос 29: 4

Критерии оценивания

Ответы учащихся оцениваются по пятибалльной шкале:

Отметка	Характеристика ответа
«5»	Выставляется в том случае, когда в ответе ученика полно и верно раскрыто основное содержание вопроса при решении задач, соблюдена логическая последовательность элементов ответа; общие положения аргументируются фактами, обосновываются аргументами. Показывает усвоение требуемых умений (например, классифицировать, систематизировать информацию и др.)
«4»	Выставляется в том случае, когда в ответе ученика содержится верное решение, но отсутствует полнота его раскрытия; соблюдена логика изложения, но отдельные положения ответа не подтверждены фактами, не обоснованы аргументами. Выставляется в том случае, когда ученик показал владение требуемым умением, но не проявил достаточно уверенного и полного владения этим умением, допустил отдельные незначительные ошибки по заданному вопросу.
«3»	Выставляется в том случае, когда в ответе ученика приведены отдельные несистематизированные положения, частично приведены отдельные верные факты. Ученик проявил слабое освоение требуемого умения, однако выявил верное понимание отдельных элементов содержания на основе частичного использования необходимого умения.
«2»	Ставится, если ученик обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Тестовые работы оцениваются с учетом процентного выполнения заданий с дальнейшим переводом в пятибалльную шкалу: Менее 25% недопустимый уровень –«2»
От 25% до 50% критический уровень –«3»
От 51 до 75% допустимый уровень –«4» От
76% до 100% оптимальный уровень –«5».

Список литературы

Для учителя: Ботаника:

1. Акопов И.Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. – Ташкент. Медицина, 1986 – 566с.
2. Верзилин Н.М По следам Робинзона Минск, "Народная асвета", 1982.
3. Власова З.А. Биология. Справочник школьника. – М. «Ключ-С», 1995 – 573с.
4. Губанов И. А., Киселёва К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н.Иллюстрированный определитель растений Средней России. — М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2003. — Т. 2. — С. 343. — [ISBN 5-87317-128-9](#)
5. Новиков В.С., Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. М.: Дрофа. 2006 – 415, /1/с.:
6. Смирнов А. Мир растений. – М. «Молодая гвардия», 1979 – 319 с.
7. Сыроечковский Е.Е. Энциклопедический словарь юного натуралиста. – М. «Педагогика», 1981 – 406с.
8. Трайтак Д.И. Книга для чтения по ботанике. – М. «Просвещение», 1978 – 271 с.
9. Хессайон Д. Г. Все о комнатных растениях. М «Кладезь – Букс» 2005 – 255 с.
10. Атлас растений. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2007, 623 с.
11. Красная книга Удмуртской Республики: Сосудистые растения, лишайники, грибы (под редакцией Туганаева В.В.) Ижевск. «Удмуртский университет» 2001, 290 с.
12. Журнал «Юный натуралист», 1976г., № 5

Зоология:

1. Акимушкин И.И. Мир животных (Рассказы о насекомых)/Серия Эврика; Художники А.Блох, Б.Жутовский - Москва:Молодая Гвардия - 1975, с.240 2.
- Сонин Н.И. Биология. Живой организм 6 класс,5-е изд. - М.: 2011. - 176 с.
3. Хлусов П.М. Тараканы с острова Мадагаскар. Опыт успешного содержания и разведения в домашних условиях. — М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. — 48 с: ил.

4. Мир животных. Насекомые. Пауки. Домашние животные. Издание второе. Исправленное и дополненное. М., / «Мысль», 1990 г.
5. Козлов М.А. Школьный атлас – определитель беспозвоночных животных. М, Просвещение, 1991, - 207 с.
6. Яхонтов А.А. Зоология для учителя, М, Просвещение, 1968, Том 1,-320с.
7. Мир животных. Насекомые. Пауки. Домашние животные. Издание второе. Исправленное и дополненное. М., / «Мысль», 1990 г.
8. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных. — М.: Владос, 2002. — 592 с. — ISBN 5-691-00332-1. 9. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. — 7-е изд. — М.: Высшая школа, 1981. — 614 с.
10. Пименова И. Н., Пименов А. В. Зоология беспозвоночных. Теория. Задания. Ответы. — Саратов: Лицей, 2005. — 288 с. — ISBN 5-8053-0308-6.
11. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. — 376 с.
12. Кантор Ю. И., Сысоев А. В. Каталог моллюсков России и сопредельных стран. — М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2005. — 627 с.
13. Скарлато О. А. Двусторчатые моллюски умеренных вод северо-западной части Тихого океана. — Л.: Наука, 1981. — 480 с.
14. Малахов В. В., Медведева Л. А. Эмбриональное развитие двусторчатых моллюсков. — М.: Наука, 1991. — 136 с.
15. Наталья Московская. Раковины мира. История, коллекционирование, искусство. — М.: Аквариум-Принт, Харвест, 2007. — 256 с.
16. Интернет-ресурсы:
 1. <http://delaj>
 2. <http://санэпидемнадзор.рф/borba-c-tarakanami.html>
 3. <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-38947/>
 4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
 5. <http://karina-kazak.narod.ru/soviet/tarakani/tarakani.htm>
 6. <http://tarakanik.ru>
 7. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/110158/Моллюски>
 8. <http://bono-esse.ru/blizzard/A/Posobie/Bio/molluski>
 9. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Моллюски>

Для обучающихся:

1. Плавильников Н.Н., Гомункулус М. Детгиз, 1958г.
2. Сонин Н.И. Биология. Живой организм 6 класс, 5-е изд. - М.: 2011. - 176 с
3. Интернет-сайты:

- <http://nlo-mir.ru/starnyesushestva/34749-gomunkul-sozdanie-malenkihchelovechkov-v-alhimii.html>
- <http://temagenerator.ru/frazy-shablony-dlya-issledovatelskoj-raboty/> □
<http://ihavebook.org/books/304744/gomunkulus.html>

- https://ru.wikipedia.org/wiki/Франкенштейн_Мэри_Шелли
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гомункул>