

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДЛЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(Базовый уровень)  
Пояснительная записка  
Статус документа**

Рабочая программа по биологии составлена на основе:

1. Министерство образования Российской Федерации приказ от 05.03.2004 № 1089 "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования".
2. Примерные программы основного общего образования или среднего (полного) общего образования (2006 г.).
3. Базисный учебный план для ОУ Тульской области, реализующих программы общего образования (приказ департамента образования Тульской области от 05.06.2006 № 626, от 24.06.2011 № 477 «О внесении изменений в приказ департамента образования администрации Тульской области от 05.06.2006 № 626 «Об утверждении базисного учебного плана для образовательных учреждений Тульской области, реализующих программы общего образования».
4. Программы и тематического планирования для общеобразовательных учреждений. Биология. 5-11 классы: программы для общеобразовательных учреждений к комплекту учебников, созданных под руководством В.В.Пасечника /автор составитель Г.М.Пальдяева.- 3-е изд., пересмотр.- М.: Дрофа, 2015, учебник Биология. Общая биология. 10-11 кл. А.А.Каменский, Е.А.Крискунов, В.В. Пасечник М.: Дрофа, 2013.

Данная программа конкретизирует содержание стандарта, даёт распределение учебных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

Программа предназначена для изучения предмета «Общая биология». Программой предусматривается изучение теоретических и прикладных основ общей биологии. В ней отражены задачи, стоящие в настоящее время перед биологической наукой, решение которых направлено на сохранение окружающей среды и здоровья человека.

Изучение курса «Общая биология» основывается на знаниях, полученных учащимися при изучении биологических дисциплин в классах среднего звена, а также приобретённых на уроках химии, физики, истории, физической и экономической географии. Сам предмет является базовым для ряда специальных дисциплин.

В программе сформулированы основные понятия, требования к знаниям и умениям учащихся по каждому разделу.

В соответствии с учебным планом **школы** на изучение биологии в 10-11 классе отводится **2 часа в неделю, 70 часов** в год соответственно (всего 140 часов)

В связи с этим, увеличено количество часов отводимых на изучение некоторых тем по сравнению с авторской программой.

Данная программа реализуется с помощью учебника: Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. *Общая биология. 10-11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений.* – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2016.

### **Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе**

#### **Личностные результаты**

- ✓ реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- ✓ признания высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализация установок здорового образа жизни;
- ✓ сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

#### **Метапредметные результаты**

- ✓ овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения; структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- ✓ умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников (справочные издания на печатной основе и в виде CD, периодические издания, ресурсы Интернет); проводить анализ и обработку информации, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- ✓ способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- ✓ овладение коммуникативными умениями и опытом межличностных коммуникаций, корректного ведения диалога и дискуссии.

## **Предметные результаты освоения биологии на базовом уровне**

### *1. В познавательной сфере:*

- ✓ характеристика содержания биологических теорий (клеточная, эволюционная теория Ч. Дарвина); учения В.И. Вернадского о биосфере; законов Г. Менделя, Т. Моргана; закономерностей изменчивости; вклада выдающихся учёных в развитие биологической науки;
- ✓ выявление существенных свойств живых организмов (наследственность, изменчивость, рост, развитие, раздражимость, обмен веществ и энергии);
- ✓ обоснование признаков биологических объектов (клеток и организмов растений, животных и бактерий, организма человека, вида, экосистемы, биосферы); характеристика вирусов как неклеточной формы жизни;
- ✓ понимание процессов, происходящих в живых системах (обмен веществ, размножение, деление клетки, оплодотворение, действие искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, образование видов, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере);
- ✓ объяснение роли биологии в формировании мировоззрения; вклада биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотиков на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека; причины эволюции, изменчивости видов, устойчивости и смены экосистем;
- ✓ приведение доказательств (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов; взаимосвязей организмов и окружающей среды; необходимости сохранения многообразия видов;
- ✓ умение пользоваться биологической терминологией и символикой;

- ✓ решение элементарных биологических задач; составление схем скрещивания и схем переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);
- ✓ описание особей по морфологическому критерию;
- ✓ выявление изменчивости, приспособлений организмов к среде обитания, источников мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенных изменений в экосистемах своей местности и на биологических моделях;
- ✓ сравнение биологических объектов (химический состав тел живой и неживой природы; зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессов (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и формулировка выводов на основе сравнения.

#### *2. В ценностно-ориентационной сфере:*

- ✓ анализ и оценка различных гипотез сущности жизни, происхождения жизни и человека, глобальных экологических проблем и путей их решения, последствий собственной деятельности в окружающей среде; биологической информации, получаемой из разных источников;
- ✓ оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).

#### *3. В сфере трудовой деятельности:*

- ✓ овладение умениями и навыками постановки биологических экспериментов и объяснения их результатов;
- ✓ соблюдение правил безопасности работы с лабораторным оборудованием и биологическими объектами.

#### *4. В сфере физической деятельности:*

- ✓ обоснование и соблюдение мер профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); правил поведения в природной среде.

*5. В эстетической сфере:*

- ✓ развитие эмоционального и эстетического восприятия объектов живой природы.

### Учебно –тематический план

#### 10 класс

Тема	Кол-во часов
1. Введение	4
2. Клетка	29
3. Размножение и индивидуальное развитие организмов	11
4. Основы генетики.	19
5. Генетика человека	4
6. Обобщение и повторение изученного материала	3
7. Итого	70

#### 11 класс

Тема	Кол-во часов
1. Основы учения об эволюции	20
2. Основы селекции и биотехнологии	7
3. Антропогенез	8
4. Основы экологии	21
5. Эволюция биосферы и человек	13
6. Резервное время	
7. Итого	70

## Содержание тем учебного курса

### 10 класс (70 часов)

#### Введение (4 часа)

Биология как наука. Объект изучения биологии — живая природа. Краткая история развития биологии. Методы исследования в биологии. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Сущность жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи. *Биологические системы*<sup>1</sup>. Методы познания живой природы.

- Демонстрация

Портреты ученых. Схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук», «Биологические системы», «Уровни организации живой природы», «Свойства живой материи», «Методы познания живой природы».

#### Раздел 1

##### Основы цитологии (29 ч)

Предмет, задачи и методы исследования современной цитологии. Значение цитологических исследований для других биологических наук, медицины, сельского хозяйства. История открытия и изучения клетки. Основные положения клеточной теории.

Значение клеточной теории для развития биологии. Клетка как единица развития, структурная и функциональная единица живого.

Химический состав клетки. Неорганические и органические вещества. Макромолекулы. Биополимеры.

Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки. Основные компоненты клетки. Строение мембран. Строение и функции ядра. Химический состав и строение хромосом. Цитоплазма и основные органоиды. Их функции в клетке.

Особенности строения клеток бактерий, грибов, животных и растений. Вирусы и бактериофаги. Вирус СПИДа.

Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Каталитический характер реакций обмена веществ. Пластический и энергетический обмен. Основные этапы энергетического обмена. Отличительные особенности процессов клеточного дыхания. Способы получения органических веществ: автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез, его фазы, космическая роль в биосфере. Хемосинтез и его значение в биосфере.

Биосинтез белков. Понятие о гене. ДНК — источник генетической информации. Генетический код. Матричный принцип биосинтеза белков. Образование и-РНК по матрице ДНК. Регуляция биосинтеза.

Понятие о гомеостазе, регуляция процессов превращения веществ и энергии в клетке.

**Демонстрация:** микропрепаратов клеток растений и животных; модели клетки; опытов, иллюстрирующих процесс фотосинтеза; модели ДНК, модели-аппликации «Синтез белка».

**Лабораторные работы:**

*№1 «Строение клеток растений и животных»*

*№2 «Строение клеток растений, животных, грибов»*

## Раздел 2

### Размножение и индивидуальное развитие организмов (11 ч)

Самовоспроизведение – всеобщее свойство живого. Митоз как основа бесполого размножения и роста многоклеточных организмов, его фазы и биологическое значение.

Формы размножения организмов. Бесполое размножение и его типы. Половое размножение. Мейоз, его биологическое значение. Сперматогенез. Оогенез. Оплодотворение. Особенности оплодотворения у цветковых растений. Биологическое значение оплодотворения.

Понятие индивидуального развития (онтогенеза) организмов. Деление, рост, дифференциация клеток, органогенез, размножение, старение, смерть особей. Онтогенез растений. Онтогенез животных. Взаимовлияние частей развивающегося зародыша. Влияние факторов внешней среды на развитие зародыша. Рост и развитие организма. Уровни приспособления организма к изменяющимся условиям. Старение и смерть организма. Специфика онтогенеза при бесполом размножении.

**Демонстрация:** таблиц, иллюстрирующих виды бесполого и полового размножения, эмбрионального и постэмбрионального развития высших растений, сходство зародышей позвоночных животных, схем митоза и мейоза.

**Лабораторная работа:** *№3 «Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства».*

## Раздел 3

### Основы генетики (19 ч)

История развития генетики. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Закон доминирования. Закон расщепления. Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования. Фенотип и генотип. Цитологические основы генетических законов наследования.

Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом.

Генотип как целостная система. Хромосомная (ядерная) и цитоплазматическая наследственность. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование и сверхдоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия.

Основные формы изменчивости. Генотипическая изменчивость. Мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Соматические и генеративные мутации. Полулетальные и летальные мутации. Причины и частота мутаций, мутагенные факторы. Эволюционная роль мутаций.

Комбинативная изменчивость. Возникновение различных комбинаций генов и их роль в создании генетического разнообразия в пределах вида. Эволюционное значение комбинативной изменчивости. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Фенотипическая, или модификационная, изменчивость. Роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков и свойств. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Управление доминированием.

**Демонстрация:** моделей-аппликаций, иллюстрирующих законы наследственности, перекрест хромосом; результатов опытов, показывающих влияние условий среды на изменчивость организмов; гербарных материалов, коллекций, муляжей гибридных, полиплоидных растений.

#### **Практические и лабораторные работы:**

*Л/р №1 «Составление простейших схем скрещивания».*

*Л/р №2 «Решение элементарных генетических задач».*

*Л/р №3 «Модификационная изменчивость. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».*

*Л/р №4 «Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм».*

### **Раздел 4**

#### **Генетика человека (5 ч)**

Методы изучения наследственности человека. Генетическое разнообразие человека. Генетические данные о происхождении человека и человеческих расах. Характер наследования признаков у человека. Генетические основы здоровья. Влияние среды на генетическое здоровье человека. Генетические болезни. Генотип и здоровье человека. Генофонд популяции. Соотношение биологического и социального наследования. Социальные проблемы генетики. Этические проблемы генной инженерии. Генетический прогноз и медико-генетическое консультирование, их практическое значение, задачи и перспективы.

Демонстрация: хромосомных аномалий человека и их фенотипические проявления.

**Практическая работа: №3 «Составление родословной»**

**Обобщение и повторение изученного материала (4 ч)**



## 11 класс

### **Раздел 5. Основы учения об эволюции (20 ч)**

Вид, его критерии. Структура вида. Популяция – форма существования вида. Определение биологической эволюции. Доказательства эволюции живой природы. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира и решении практических проблем. Развитие эволюционных идей. Учение Ч.Дарвина об эволюции. Синтетическая теория эволюции. Свидетельства эволюции: палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, молекулярные. Прямые наблюдения эволюции.

Популяция – элементарная единица эволюции. Движущие силы эволюции: мутации, рекомбинации, отбор. Результаты эволюции. Формирование приспособленности к среде обитания. Образование новых видов. Основные направления эволюционного процесса.

#### ***Лабораторные работы***

«Изучение морфологического критерия вида».

«Выявление приспособлений организмов к среде обитания»

Экскурсия № 1. Многообразие видов. (окрестности школы)

### **Раздел 6. Основы селекции и биотехнологии (7 ч)**

Основы селекции и биотехнологии. Учение Н.И.Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Основные методы селекции и биотехнологии.

Биотехнология, ее достижения, перспективы развития. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).

#### ***Лабораторные работы***

«Составление простейших схем скрещивания»

«Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии».

### **Раздел 7. Антропогенез (8 ч)**

Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Эволюция человека. Основные стадии и движущие силы антропогенеза. Расселение человека по Земле. Происхождение человеческих рас, их единство. Критика расизма и социального дарвинизма.

#### ***Лабораторные работы***

«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека»

## **Раздел 8. Основы экологии (21 ч)**

Экология как наука. Экологические факторы. Экологическая ниша. Биологические ритмы. Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, мутуализм.

Функциональная и пространственная структура экосистемы. Компоненты экосистемы.

Пищевые связи в экосистеме. Потоки веществ и превращения энергии в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем. Основные типы воздействия человека на экосистемы и их результаты. Экосистемы, трансформированные и созданные человеком.

### ***Лабораторные работы***

«Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности».

«Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)».

«Составление сравнительной характеристики природных и искусственных экосистем своей местности».

«Решение экологических задач».

## **Раздел 9. Эволюция биосферы и человек (13 ч)**

Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Основные этапы развития органического мира на Земле. Эволюция биосферы. Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблема устойчивого развития биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы.

### ***Лабораторные работы***

Изучение палеонтологических доказательств эволюции.

«Анализ и оценка последствий деятельности человека в окружающей среде и глобальных экологических проблем и путей их решения».

**Резервное время – 1 час.**

## **Перечень учебно-методического обеспечения**

### **Учебники**

А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник. «Общая биология»: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2013. – 368 с.

В учебнике реализована главная цель, которую ставили перед собой авторы, - развитие личности школьника средствами биологии, подготовка его к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе.

### **Дидактические материалы**

1. А. И. Никишов, Н. Н. Пилипенко. «Тетрадь для оценки качества знаний по биологии». М : Дрофа, 2013

Дидактические материалы обеспечивают диагностику и контроль качества обучения в соответствии с требованиями к уровню подготовки учащихся, закреплёнными в стандарте. Пособия содержат проверочные работы: тесты, самостоятельные и контрольные работы, дополняют задачный материал учебников и рабочих тетрадей, содержат ответы ко всем заданиям

### **Дополнительная литература для учащихся**

1. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Т. 1—3. М.: Мир, 2013
2. Биология: Школьная энциклопедия. М.: Большая Российская энциклопедия, 2013
3. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни. М.: Академия, 2013
4. Энциклопедия для детей. Биология. Том 1; том 2; М.: Дрофа, 2013
5. Дмитриев Ю.Д. Занимательная биология: Большая книга леса –М. : Дрофа, 2013
6. Популярная энциклопедия растений., С-Петербург «МиМЭкспрес», 2013
7. Серия «Эрудит». Мир животных. М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2013.
8. Биология: Школьная энциклопедия. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2013.  
Список дополнительной литературы необходим учащимся для лучшего понимания идей биологии, расширения спектра изучаемых вопросов, углубления интереса к предмету, а также для подготовки докладов, сообщений, рефератов, творческих работ, проектов и др. В список вошли справочники, учебные пособия, сборники олимпиадных заданий, книги для чтения и др.

### **Печатные пособия**

#### ***Таблицы:***

Комплект портретов великих ученых биологов

Правила поведения в учебном кабинете

Правила работы с цифровым микроскопом

Развитие животного и растительного мира

Комплект таблиц «Ботаника»

Комплект таблиц «Систематика растений»

Комплект таблиц «Беспозвоночные животные»

Комплект таблиц «Позвоночные животные»

Комплект таблиц «Анатомия и физиология человека»

Комплект таблиц «Общая биология»

Комплекты таблиц справочного характера охватывают основные вопросы по биологии каждого года обучения. Таблицы помогут не только сделать процесс обучения более наглядным и эффективным, но и украсят кабинет биологии.

**Компьютерные и информационно коммуникативные средства обучения**

1. 1 С. : Школа. Биология. Растения, 2013;
2. 1С: Репетитор. Биология. 2013;
3. Электронные уроки и тесты. Биология в школе. Растительный мир(Jewel).
4. Республиканский мультимедиа центр. Биология 6-11 кл. Лабораторный практикум на 2 CD-ROM, 2014;
5. Образовательное пространство «Е-КМ школы»
6. Уроки биологии Кирилла и Мефодия. Общая биология. 10-11 классы (электронное учебное издание), ООО «Кирилл и Мефодий», 2013  
Диски разработаны для самостоятельной работы учащихся на уроках (если класс оснащён компьютерами) или в домашних условиях.

**Образовательные ресурсы, сформированные с использованием сети интернет.**

Строение растительной клетки

<http://www.pedsovet.su/load/89-1-0-721>

[http://www.rusedu.ru/detail\\_2818.html](http://www.rusedu.ru/detail_2818.html)

<http://tana.ucoz.ru/load/419-1-0-283>

Бактерии

[http://revolution.allbest.ru/biology/00008657\\_0.html](http://revolution.allbest.ru/biology/00008657_0.html)

<http://www.slovopedia.com/14/193/1010738.html>

<http://tana.ucoz.ru/load/419-1-0-281>

Грибы

<http://rus-agaric.ru/>

<http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-396/>

<http://bio.1september.ru/2002/39/3.htm>

Отделы растений

<http://www.ebio.ru/pro06.html>

<http://www.ebio.ru/pro06.html>

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/dc6be3c8-58b1-45a9-8b23-2178e8ada386/79199/>

[http://www.edu-reforma.ru/load/vodorosli\\_mnogoobrazie\\_vodoroslej/22-1-0-3938](http://www.edu-reforma.ru/load/vodorosli_mnogoobrazie_vodoroslej/22-1-0-3938)

<http://tana.ucoz.ru/load/167-1-0-2235>

[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=150:2009-08-23-11-36-37&catid=42:7&Itemid=103](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=150:2009-08-23-11-36-37&catid=42:7&Itemid=103)

<http://festival.1september.ru/articles/312575/>

[http://www.varson.ru/bio\\_ser1botanika.html](http://www.varson.ru/bio_ser1botanika.html)

<http://botany.pp.ru/sistemplant/gymnosperm/generation>

[http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/biology/5731](http://osvita.ua/school/lessons_summary/biology/5731)

<http://festival.1september.ru/articles/513758/>

<http://sandbox.openclass.ru/node/25270>

<http://www.medbiol.ru/medbiol/botanica/001c90be.htm>

<http://www.sbio.info/page.php?id=88>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Опыление>

[http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/75049/Оплодотворение](http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/75049/Оплодотворение)

Беспозвоночные животные

[www.vsyabiologiya.ru/](http://www.vsyabiologiya.ru/)

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Беспозвоночные>  
[http://afonin-59-bio.narod.ru/4\\_evolution/4\\_evolution\\_self/es\\_15\\_zoo.htm](http://afonin-59-bio.narod.ru/4_evolution/4_evolution_self/es_15_zoo.htm)

Позвоночные животные

<http://www.consistence.ru/>

<http://learnbiology.narod.ru/19.htm>

<http://festival.1september.ru/articles/506800/>

<http://www.pedsovet.su/load/85-1-0-1326>

<http://schoolcollection.marsu.ru/>

<http://tana.ucoz.ru/load/185-1-0-3058>

***По страницам периодической печати***

[www.vokrugsveta.ru](http://www.vokrugsveta.ru) - «Вокруг света» .

[www.geoclub.ru](http://www.geoclub.ru) - Журнал «Гео».

[www.nationalgeographic.com/index.html](http://www.nationalgeographic.com/index.html) - Журнал «National Geographic».

[www.znanie-sila.ru](http://www.znanie-sila.ru) - Журнал «Знание-сила».

<http://bio.1september.ru/> - Газета «Биология».

<http://nauka.relis.ru> - Журнал «Наука и жизнь».

<http://www.ecolife.ru/index.shtml> - Журнал «Экология и жизнь»

<http://bio.1september.ru/> - Газета «Биология» и сайт для учителя «Я иду на урок биологии»

***Общие сайты по биологии***

<http://learnbiology.narod.ru/> - биология в интернете.

<http://biolka.narod.ru/> - биолка (ботаника, биология, зоология).

<http://dronisimo.chat.ru/homepage1/ob.htm> - общая биология.

<http://bioword.narod.ru/> - биологический словарь On-line

<http://www.wwf.ru/resources> - раздел для любознательных

<http://www.livt.net/> - Живые существа: электронная иллюстрированная энциклопедия

### **Технические средства**

Персональный компьютер с принтером

Мультимедиа проектор с экраном или интерактивная доска

Ксерокс

Принтер

Микроскопы «МИКРОС М»

Стекла предметные

Стекла покровные

Набор припаровальных инструментов

Комплект микропрепаратов «Ботаника 1 часть»

### **Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование**

- Аудиторная доска с магнитной поверхностью и
- набором приспособлений для крепления таблиц.

## Календарно-тематическое планирование 10 класс

Раздел	Тема урока	Кол-во часов
Введение	Вводный инструктаж по ТБ. Краткая история развития биологии.	1
	Методы исследования в биологии.	1
	Сущность жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи.	1
	Общая биология – наука об изучении общебиологических закономерностей живой природы. (обобщающий урок)	1
Основы цитологии	Методы цитологии. Клеточная теория.	1
	Особенности химического состава клетки.	1
	Вода и её роль в жизнедеятельности клетки.	1
	Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности клетки.	1
	Углеводы и их роль в жизнедеятельности клетки.	1
	Липиды и их роль в жизнедеятельности клетки.	1
	Строение и функции белков.	1
	Строение и функции белков.	1
	Нуклеиновые кислоты и их роль в жизнедеятельности клетки.	1
	АТФ и другие органические соединения клетки.	1
	Итоговое повторение по теме: «Химическая организация клетки».	1
	Строение клетки. Клеточная мембрана. Ядро.	1
	Строение клетки. Цитоплазма. Клеточные включения. Немембранные органоиды клетки.	1
	Строение клетки. Одномембранные органоиды клетки	1
	Строение клетки. Митохондрии. Пластиды.	1
	Сходства и различия в строении эукариотических и прокариотических клеток.	1
	Строение клетки (обобщающий урок)	1
	Сходства и различия в строении клеток растений, животных и грибов.	1
	Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги.	1
	Итоговый урок: строение клетки	1
	Обмен веществ и энергии в клетке.	1
	Энергетический обмен в клетке.	1
	Питание клетки.	1
	Автотрофное питание. Фотосинтез.	1
	Автотрофное питание. Хемосинтез.	1
	Обобщающий урок «Питание клетки»	1
	Генетический код. Транскрипция.	1
Генетический код. Трансляция.	1	
Регуляция транскрипции и трансляции в клетке.	1	

	Взаимосвязь строения и жизнедеятельности клеток.	
Размножение и индивидуальное развитие организмов	Жизненный цикл клетки.	1
	Митоз и амитоз.	1
	Мейоз.	1
	Формы размножения организмов. Бесполое размножение. Половое размножение.	1
	Развитие половых клеток.	1
	Оплодотворение.	1
	Онтогенез – индивидуальное развитие организма.	1
	Индивидуальное развитие. Эмбриональный период.	1
	Индивидуальное развитие. Постэмбриональный период.	1
	Закономерности размножения и развития организмов. (обобщающий урок)	2
Основы генетики	История развития генетики. Гибридологический метод.	1
	Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание.	1
	Множественные аллели. Анализирующее скрещивание.	1
	Практическая работа «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание».	1
	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	1
	Хромосомная теория наследственности.	1
	Взаимодействие неаллельных генов.	1
	Цитоплазматическая наследственность.	1
	Генетическое определение пола.	1
	Практическая работа «Решение генетических задач».	1
	Изменчивость.	1
	Лабораторная работа «Описание фенотипа комнатных и сельскохозяйственных растений».	1
	Лабораторная работа «Построение вариационного ряда и вариационной кривой».	1
	Виды мутаций.	2
	Причины мутаций. Соматические и генеративные мутации.	2
	Закономерности наследственности и изменчивости. (обобщающий урок)	2
Генетика человека	Методы исследования генетики человека.	1
	Генетика и здоровье человека. Лабораторная работа «Составление родословных».	1
	Проблемы генетической безопасности.	1
	Общебиологические закономерности,	1

	проявляющиеся на клеточном и организменном уровнях. (обобщающий урок)	
Повторение и обобщение за курс биологии, 10 класс	Повторение по теме "Клетка"	1
	Повторение по теме "Основы генетики"	1
	Повторение по теме "генетика человека"	1

### 11 класс

Раздел	Тема урока	Кол-во часов
Раздел 1. Основы учения об эволюции	Вводный инструктаж по ТБ. Развитие эволюционного учения Ч. Дарвина.	1
	Эволюционная теория Ч. Дарвина.	1
	Вид, его критерии. Лабораторная работа № 1. Описание особей вида по морфологическому критерию.	1
	Популяции.	1
	Генетический состав популяций.	1
	Лабораторная работа № 2. Выявление изменчивости у особей одного вида.	1
	Изменение генофонда популяций.	1
	Экскурсия № 1. Многообразие видов. Сезонные изменения в природе (окрестности школы).	1
	Борьба за существование и её формы.	1
	Естественный отбор и его формы.	1
	Лабораторная работа № 3. Выявление приспособлений к среде обитания.	1
	Изолирующие механизмы.	1
	Видообразование.	1
	Макроэволюция.	1
	Доказательства макроэволюции.	1
	Система растений и животных – отображение эволюции.	1
	Главные направления эволюции органического мира.	1
	Главные направления эволюции органического мира.	1
	Обобщение знаний по теме: Вид. Эволюционное учение.	1
	Контрольная работа № 1 по теме «Вид».	1
Раздел 2. Основы селекции и биотехнологии.	Основные методы селекции и биотехнологии.	1
	Методы селекции растений.	1
	Методы селекции животных.	1
	Селекция микроорганизмов.	1
	Современное состояние и перспективы	1



	биотехнологии.	
	Обобщающий урок по теме «Основы селекции и биотехнологии».	1
	Контрольная по теме «Основы селекции и биотехнологии».	1
Раздел 3. Антропогенез	Положение человека в системе животного мира.	1
	Лабораторная работа № 4. Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.	1
	Основные стадии антропогенеза.	1
	Основные стадии антропогенеза.	1
	Движущие силы антропогенеза.	1
	Прародина человека.	1
	Расы и их происхождение.	1
	Контрольная работа по теме «Антропогенез».	1
Раздел 4. Экология	Что изучает экология.	1
	Среда обитания организмов.	1
	Экологические факторы, их значение в жизни организмов.	1
	Местообитание и экологические ниши.	1
	Основные типы экологических взаимодействий.	1
	Конкурентные взаимодействия.	1
	Основные экологические характеристики популяции.	1
	Динамика популяции.	1
	Экологические сообщества.	1
	Лабораторная работа № 5. Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности.	1
	Структура сообщества.	1
	Лабораторная работа № 6. Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум).	1
	Взаимосвязь организмов в сообществах.	1
	Пищевые цепи. Лабораторная работа № 7. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания).	1
	Экологические пирамиды.	1
	Экологическая сукцессия.	1
	Влияние загрязнений на живые организмы. Лабораторная работа № 8. Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности.	1
	Основы рационального природопользования.	2
	Обобщающий урок по теме «Основы экологии».	1
Раздел 4. Эволюция биосферы и человек		
	Гипотезы о происхождении жизни.	1
	Современные представления о происхождении	1

	жизни.	
	Основные этапы развития жизни на Земле.	1
	Основные этапы развития жизни на Земле.	1
	Лабораторная работа № 9. Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.	1
	Эволюция биосферы.	1
	Эволюция биосферы.	1
	Антропогенное воздействие на биосферу.	1
	Лабораторная работа № 10. Решение экологических задач.	1
	Последствия деятельности человека в окружающей среде. Правила поведения в природной среде. Лабораторная работа № 11. Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения.	1
	Экскурсия № 2. Естественные и искусственные экосистемы (окрестности школы).	1
	Обобщающий урок по теме «Эволюция биосферы и человек».	1
	Контрольная работа № 3 по теме «Эволюция биосферы и человек».	1
	Повторение основных вопросов курса.	1

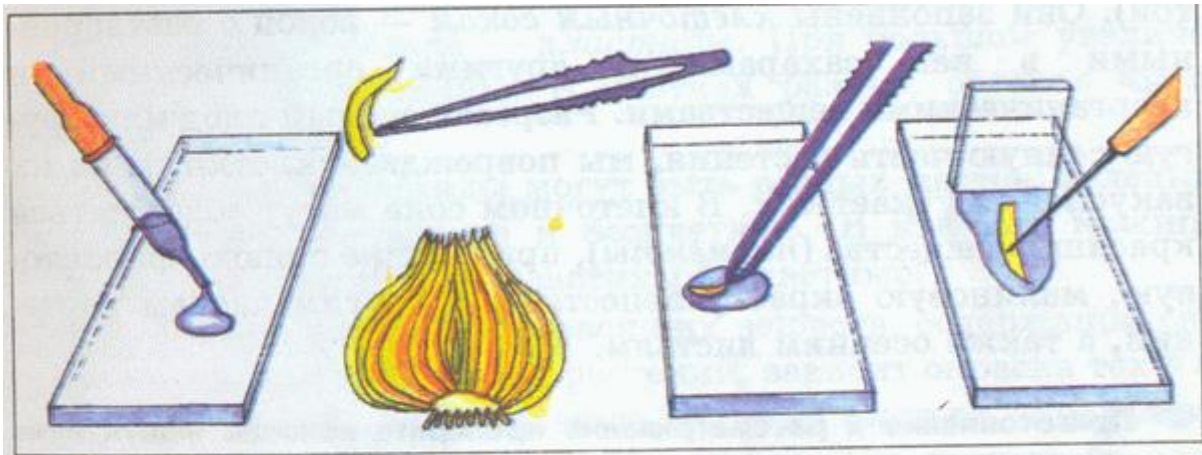
Контрольно-измерительные материалы  
10 класс  
Лабораторная работа № 1

**Тема: «Приготовление и описание микропрепаратов клеток различных организмов».**

**Цель работы:** закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, владеть терминологией темы.

**Оборудование:** кожица чешуи луковицы, эпителиальные клетки из полости рта человека, культура сенной палочки, стакан с водой, микроскоп, чайная ложечка, покровное и предметное стекла, синие чернила, йод, микропрепараты клеток многоклеточного животного организма, тетрадь, ручка, простой карандаш, линейка,

Ход работы:



### 5. Приготовление препарата чешуи кожицы лука

Рис 1

Работа 1.

1. Рассмотрите на рисунке [1] последовательность приготовления препарата кожицы чешуи лука.
2. Подготовьте предметное стекло, тщательно протерев его марлей.
3. Пипеткой нанесите 1—2 капли воды на предметное стекло.
4. При помощи препаровальной иглы осторожно снимите маленький кусочек прозрачной кожицы с внутренней поверхности чешуи лука. Положите кусочек кожицы в каплю воды и расправьте кончиком иглы.
5. Накройте кожицу покровным стеклом, как показано на рисунке.
6. Рассмотрите приготовленный препарат при малом увеличении. Отметьте, какие части клетки вы видите.
7. Окрасьте препарат раствором йода. Для этого нанесите на предметное стекло каплю раствора йода. Фильтровальной бумагой с другой стороны оттяните лишний раствор.
8. Рассмотрите окрашенный препарат. Какие изменения произошли?
9. Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите на нем хлоропласты в клетках листа, темную полосу, окружающую клетку, оболочку; под ней золотистое вещество — цитоплазму (она может занимать всю клетку или находиться около стенок). В цитоплазме хорошо видно ядро. Найдите вакуоль с клеточным соком (она отличается от цитоплазмы по цвету).
10. Зарисуйте 2—3 клетки кожицы лука. Обозначьте оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль с клеточным соком.

В цитоплазме растительной клетки находятся многочисленные мелкие тельца — пластиды. При большом увеличении они хорошо видны. В клетках разных органов число пластид различно.

У растений пластиды могут быть разных цветов: зеленые, желтые или оранжевые и бесцветные. В клетках кожицы чешуи лука, например, пластиды бесцветные.

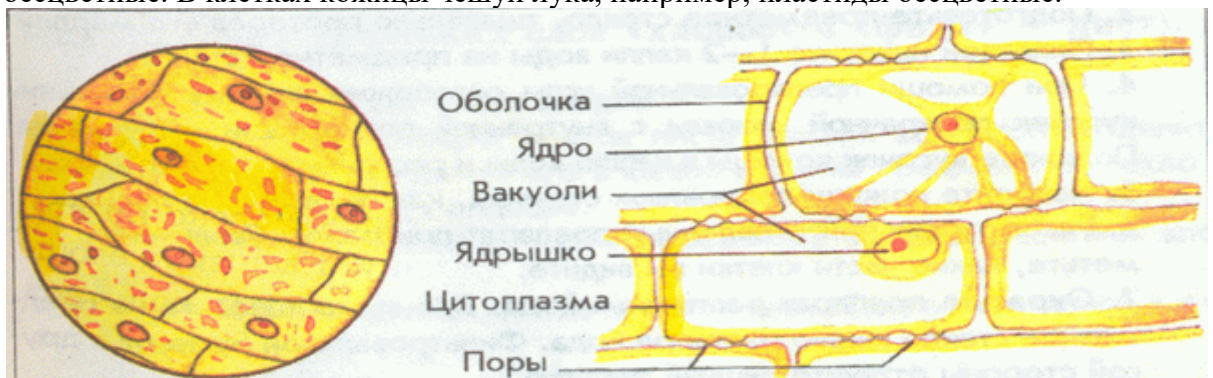


Рис. 2

## Работа 2.

1. Приготовьте микропрепарат бактерии сенной палочки.
2. Рассмотрите препараты под микроскопом.

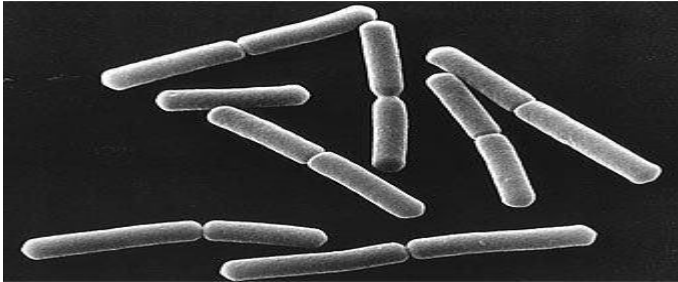


Рис.3

3. Рассмотрите готовые микропрепараты клеток многоклеточного животного организма.
4. Сопоставьте увиденное с изображением объекта на рисунке.

## Работа 3

1. Рассмотрите готовые микропрепараты клеток многоклеточных животных
2. Сопоставьте увиденное с изображением объекта на рисунке.

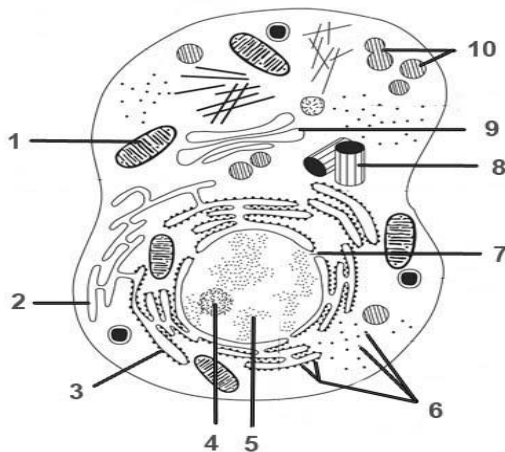


Рис.4

3. Обозначьте органоиды клетки, изображенные на рис. 4

Сделайте вывод о проделанной работе.

## Лабораторная работа № 2

### Тема: “Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза”

**Цель:** убедиться в существовании явления плазмолиза и деплазмолиза в живых клетках растений и скорости прохождения физиологических процессов.

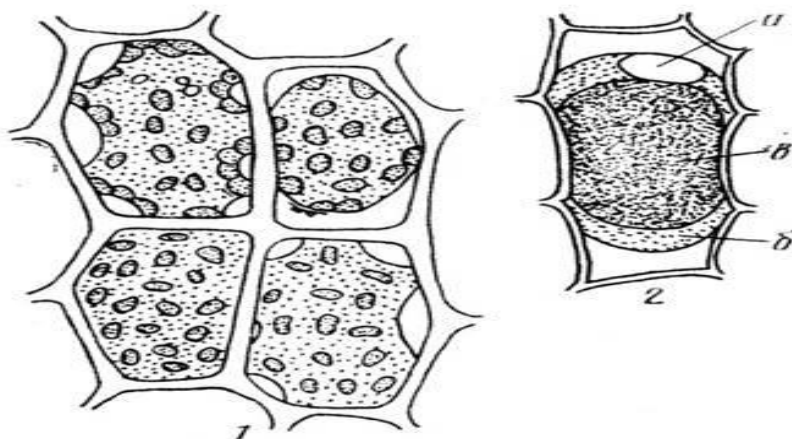
**Оборудование:** микроскопы, предметные и покровные стекла, стеклянные палочки, стаканы с водой, фильтровальная бумага, раствор поваренной соли, репчатый лук.

### *Ход работы*

1. Снимите нижнюю кожицу чешуи лука (4мм<sup>2</sup>);
2. Приготовьте микропрепарат, рассмотрите и зарисуйте 4-5 клеток увиденного;
3. С одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель раствора поваренной соли, а с другой стороны полоской фильтровальной бумаги оттяните воду;
4. Рассмотрите микропрепарат в течение нескольких секунд. Обратите внимание на изменения, произошедшие с мембранами клеток и время за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изменившийся объект.
5. Нанесите несколько капель дистиллированной воды у края покровного стекла и оттяните ее с другой стороны фильтровальной бумагой, смывая плазмолизирующий раствор.
6. В течение нескольких минут рассматривайте микропрепарат под микроскопом. Отметьте изменения положения мембран клеток и время, за которое эти изменения произошли.
7. Сопоставьте увиденное с изображением объекта на рисунке 1.
8. Зарисуйте изучаемый объект.
9. Сделайте вывод в соответствии с целью работы, отметив скорость плазмолиза и деплазмолиза. Объясните разницу в скорости этих двух процессов.

Ответьте на вопросы:

1. Куда двигалась вода (в клетки или из них) при помещении ткани в раствор соли?
2. Чем можно объяснить такое направление движения воды?
3. Куда двигалась вода при помещении ткани в воду? Чем это объясняется?
4. Как вы думаете, что бы могло произойти в клетках, если бы их оставили в растворе соли на длительное время?
5. Можно ли использовать раствор соли для уничтожения сорняков?
6. Дайте определение терминам – плазмолиз, деплазмолиз, осмос, тургор.
7. Объясните, почему в варенье яблоки становятся менее сочными?



**Рис 1. Плазмолиз и деплазмолиз**

### Лабораторная работа № 3

Тема: «Сравнение строения клеток растений и животных, грибов, бактерий».

**Цель:** научиться находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой; владеть терминологией темы.

**Оборудование:** микроскопы, предметные и покровные стекла, стаканы с водой, стеклянные палочки, лист растения элодеи, дрожжи, культура сенной палочки, микропрепараты клеток многоклеточных животных.

### Работа 1.

1. Приготовьте препарат клеток листа элодеи. Для этого отделите лист от стебля, положите его в каплю воды на предметное стекло и накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите в клетках хлоропласты.
3. Зарисуйте строение клетки листа элодеи. Сделайте надписи к своему рисунку.
4. Рассмотрите рисунок 1. Сделайте вывод о форме, размерах клеток разных органов растений



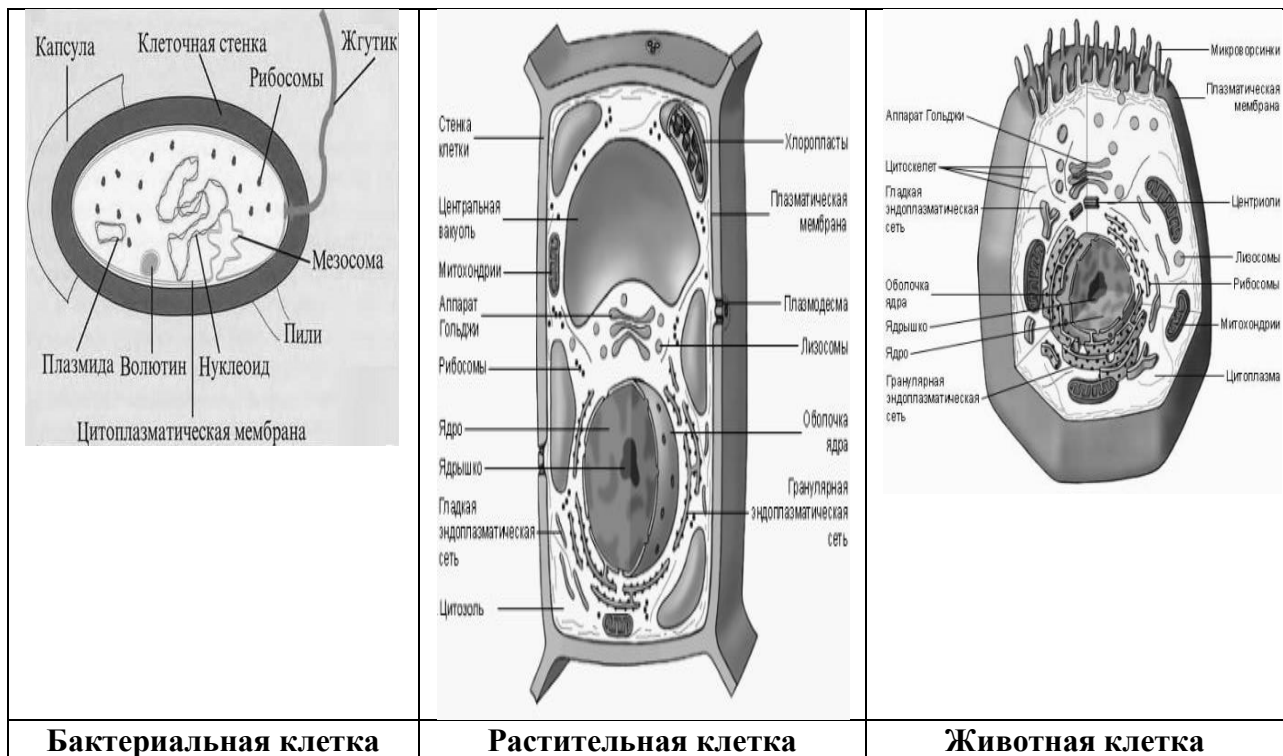
Рис. 1. Окраска, форма и размеры клеток разных органов растений

### Работа 2.

1. Снимите чайной ложечкой немного слизи с внутренней стороны щеки.
2. Поместите слизь на предметное стекло и подкрасьте разбавленными в воде синими чернилами. Накройте препарат покровным стеклом.
3. Рассмотрите препарат под микроскопом.

### Работа 3

1. Рассмотрите готовый микропрепарат клеток многоклеточного животного организма.
2. Сопоставьте увиденное на уроке с изображением объектов на таблицах.



- Сравните между собой эти клетки.
- Результаты сравнения занесите в таблицу 1

Черты сравнения	Бактериальная клетка	Растительная клетка	Животная клетка

Ответьте на вопросы:

- В чем заключается сходство и различие клеток?
- Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов?

## Практическая работа

Тема: «Составление простейших схем скрещивания».

**Цель:** научиться выписывать типы гамет, образуемые организмами с заданными генотипами; кратко записывать условие генетических задач; решать ситуационные задачи по генетике; использовать навыки генетической терминологии.

**Оборудование:** учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

Ход работы:

### Задание 1

Выпишите все типы гамет, образуемые организмами, имеющие следующие генотипы:  $AAbb$ ,  $Aa$ ,  $MmPP$ ,  $PPKk$ ,  $AabbCc$ ,  $AabbCcPP$ ,  $AaBbCc$ .

Выписывая гаметы, необходимо помнить, что у организма, гомозиготного по одному ( $AA$ ) или нескольким ( $AAbbcc$ ) генам, все гаметы одинаковы по этим генам, так как несут один и тот же аллель.

В случае гетерозиготности по одному гену ( $Aa$ ) организм образует два типа гамет, несущие разные его аллели. Дигетерозиготный организм ( $AaBb$ ) образует четыре типа гамет. В целом организм образует тем больше типов гамет, чем по большему числу генов он гетерозиготен. Общее число типов гамет равно  $2^n$  в степени  $n$ , где  $n$  – число генов в гетерозиготном состоянии.

Выписывая гаметы, необходимо руководствоваться законом «чистоты» гамет, в соответствии с которым каждая гамета несет по одному из каждой пары аллельных генов.

### Задание 2

Научитесь кратко записывать условие генетической ситуационной задачи и ее решение.

При краткой записи условия генетической задачи доминантный признак обозначают прописной ( $A$ ), а рецессивный – строчной ( $a$ ) буквой с обозначением соответствующего варианта признака. Генотип организма, имеющего доминантный признак, без дополнительных указаний на его гомо- или гетерозиготность в условии задачи, обозначается  $A?$ , где вопрос отражает необходимость установления генотипа в ходе решения задачи. Генотип организма с рецессивными признаками всегда гомозиготен по рецессивному аллелю –  $aa$ . Признаки, сцепленные с полом обозначаются в случае  $X$  – сцепленного наследования как  $X^a$  или  $XA$ .

*Пример краткой записи условия и решения задачи*

Задача. У человека вариант карего цвета глаз доминирует над вариантом голубого цвета. Голубоглазая женщина выходит замуж за гетерозиготного кареглазого мужчину. Какой цвет глаз может быть у детей?

Краткая запись условия

Краткая запись решения



A - карий цвет глаз	Родители- P	aa	x	Aa
A – голубой цвет глаз	гаметы - G	a		A, a
Родители: aa x Aa	потомство - F	Aa		aa
	↓			
Потомство	?		карий цвет	голубой цвет

### Задание 3

Кратко запиши условие генетической ситуационной задачи и ее решение.

Задача: У человека близорукость доминирует над нормальным зрением. У близоруких родителей родился ребенок с нормальным зрением. Каков генотип родителей? Какие еще дети могут быть от этого брака?

## Практическая работа

Тема: «Решение генетических задач».

**Цель:** научиться решать генетические задачи; объяснять влияние внешних факторов на проявление признака; использовать навыки генетической терминологии.

Оборудование: учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

Ход работы:

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.
4. Коллективное обсуждение решения задач между учащимися и учителем.
5. Сделать вывод.

### Задачи на моногибридное скрещивание

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной.

Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка..

РАА \* аа  
ГА а  
FAa

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

Задача № 2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 3. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным.

1. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку?

2. Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

### Задачи на ди- и полигибридное скрещивание

Задача № 7. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; ааbb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Аabb; АaВЬ; ААВВСС; ААЬЬСС; АaВЬСС; АaВЬСс.

Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом АaВbСс. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую

половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — АВС, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: АВс, AbС, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Аа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота АаВв содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aВ, ab. Тригетерозигота АаВвСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток  $N = 2^3 = 8$ , они уже выписаны выше.

Задача № 8. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам

признаков быка и корову?

2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

### **Дополнительные задачи к лабораторной работе**

Задача № 1. На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

Задача № 2. У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

Задача № 3. Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет пигментированные волосы, есть двое детей. Один ребенок альбинос, другой — с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-альбиноса?

Задача № 4. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

Задача № 5. У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

Задача №6. У человека рецессивный ген а детерминирует врождённую глухонемоту. Наследственно глухонемой мужчина женился на женщине, имеющей нормальный слух. Можно ли определить генотип матери ребёнка?

Задача №7. Из желтого семени гороха получено растение, которое дало 215 семян, из них 165 желтых и 50 зелёных. Каковы генотипы всех форм?

Задача №8. Отец и мать ощущают горький вкус фенилтиомочевины. Двое из четверых детей не чувствуют вкуса этого препарата. Принимая, что различия по чувствительности к фенилтиомочевине моногенны, определите доминантна или рецессивна нечувствительность к фенилтиомочевине.

№	тема	оборудование
1	Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание	
2	Сравнение строения клеток растений и животных	
3	Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений	
4	<b>Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства</b>	
5	<b>Составление простейших схем скрещивания</b>	
6	<b>Решение элементарных генетических задач</b>	
7	Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм	
8	Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии	
9	<b>Описание особей вида по морфологическому критерию</b>	живые растения или гербарные материалы растений разных видов.
10	<b>Выявление изменчивости у особей одного вида</b>	раздаточный материал, иллюстрирующий изменчивость организмов (растения 5—6 видов по 2—3 экземпляра каждого вида, наборы семян, плодов, листьев и др.).
11	<b>Выявление приспособлений у организмов к среде обитания</b>	гербарные образцы растений, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания.
12	<b>Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни</b>	
13	<b>Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека</b>	
14	<b>Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности</b>	Фотографии экосистем района

15	Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)	
16	Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем Купинского района	Фотографии экосистем района
17	Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)	Искусственная экосистема-аквариум
18	Решение экологических задач	задачи
19	Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения	

#### Лабораторная работа № 4

**«Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательства их родства».**

**Цель:** познакомить с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.

##### **Ход работы.**

1. Прочитать текст «Эмбриология» и рассмотреть рисунки на стр. учебника.
2. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.
3. Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей?

#### Лабораторная работа № 5-6

**«Решение элементарных генетических задач»**

**Цель:** на конкретных примерах показать, как наследуются признаки, каковы условия их проявления, что необходимо знать и каких правил придерживаться при получении новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

**Оборудование:** учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

**Ход работы:**

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.

### Задачи на моногибридное скрещивание

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной.

Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка..

РАА \* аа

GA a

FAa

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

Задача № 2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 3. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным.

Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку?

Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

## Задачи на ди- и полигибридное скрещивание

Задача № 7. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: AABV; aabb; AABЬ; aaBV; AaBV; Aabb; AaBЬ; AABVCC; AABЬCC; AaBЬCC; AaBЬCc.

Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом AaBbCc. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — ABC, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, aBc.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Aa имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота AaBЬ содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aB, ab. Тригетерозигота AaBЬCc в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток  $N = 2^3 = 8$ , они уже выписаны выше.

Задача № 8. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обеим парам

признаков быка и корову?

2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обеим парам признаков, с красной рогатой коровой?

## Дополнительные задачи к лабораторной работе

На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет пигментированные волосы, есть двое детей. Один ребенок альбинос, другой — с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-альбиноса?



У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

У человека рецессивный ген а детерминирует врожденную глухонемоту. Наследственно глухонемой мужчина женился на женщине, имеющей нормальный слух. Можно ли определить генотип матери ребёнка?

Из желтого семени гороха получено растение, которое дало 215 семян, из них 165 желтых и 50 зелёных. Каковы генотипы всех форм?

Отец и мать ощущают горький вкус фенилтиомочевины. Двое из четверых детей не чувствуют вкуса этого препарата. Принимая, что различия по чувствительности к фенилтиомочевине моногенны, определите доминантна или рецессивна нечувствительность к фенилтиомочевине.

### **Лабораторная работа № 9** **«Описание особей вида по морфологическому критерию».**

**Цель:** обеспечить усвоение понятия морфологического критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений.

**Оборудование:** живые растения или гербарные материалы растений разных видов.

#### **Ход работы**

1. Пользуясь карточкой-определителем, определите названия видов растений, предложенных для работы.
2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?
3. Заполните таблицу:

Название семейства и общие признаки семейства	№ растения	Признаки вида	Название вида
	Первое растение		
	Второе растение		

**Рисунок 1**



**Рисунок 2**



Определительная карточка для голосеменных

Деревья с игловидными листьями (хвоинками), содержащие в коре и листьях смолу .....— сем. *Сосновые*

- 1. Хвоинки расположены пучками на укороченных побегах .....2
- 0. Хвоинки расположены поодиночке .....4
- 2. Листопадные деревья с ушколинейными мягкими листьями, собранными на укороченных побегах по 15-40 .....  
.....

— *Лиственница сибирская*

- 0. Вечнозеленые деревья. Хвоинки собраны в пучки по 2-5 .....3
- 3. Хвоинок в пучках по 2 ..... — *Сосна обыкновенная*
- 0. Хвоинки в пучках по 5 ..... — *Сосна сибирская*
- 4. Хвоинки плоские, тупые, снизу с 2-мя светлыми полосками .....  
..... — *Пихта сибирская*
- 0. Хвоинки четырехгранные, жесткие, колючие....— *Ель сибирская*

4.Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.

## Лабораторная работа № 2

### «Выявление изменчивости у особей одного вида»

**Цель:** сформировать понятие изменчивости организмов, продолжить выработку умений наблюдать натуральные объекты, находить признаки изменчивости.

**Оборудование:** раздаточный материал, иллюстрирующий изменчивость организмов (растения 5—6 видов по 2—3 экземпляра каждого вида, наборы семян, плодов, листьев и др.).

#### Ход работы

1. Сравните 2—3 растения одного вида (или их отдельные органы: листья, семена, плоды и др.), найдите признаки сходства в их строении. Объясните причины сходства особей одного вида.
2. Выявите у исследуемых растений признаки различия. Ответьте на вопрос: какие свойства организмов обуславливают различия между особями одного и того же вида?
3. Заполни таблицу «Сравнительная характеристика растений»:

Сравниваемый признак	Вегетативные органы растения	Наследственные признаки	Изменчивые признаки
Форма			
Длина			
Ширина			

3. Раскройте значение этих свойств организмов для эволюции. Какие, на ваш взгляд, различия обусловлены наследственной изменчивостью, какие — ненаследственной изменчивостью? Объясните, как могли возникнуть различия между особями одного вида.

## Лабораторная работа № 11

### «Выявление приспособлений у организмов к среде обитания»

**Цель:** научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

**Оборудование:** гербарные образцы растений, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

#### Ход работы

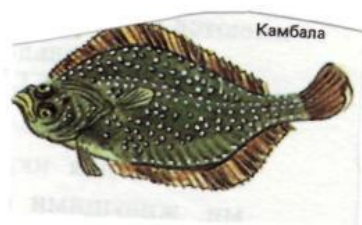
1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относительность».

#### Приспособленность организмов и её относительность

Таблица 1 \*

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности к среде обитания	В чём выражается относительность приспособленности

2. Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений и запишите общий вывод.



3. Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером.

1. Окраска шерсти белого медведя	1. Покровительственная окраска
2. Окраска жирафа	2. Маскировка
3. Окраска шмеля	3. Мимикрия
4. Форма тела палочника	4. Предупреждающая окраска
5. Окраска божьей коровки	5. Приспособительное поведение
6. Яркие пятна у гусениц	
7. Строение цветка орхидеи	
8. Внешний вид мухи-журчалки	
9. Форма цветочного богомола	
10. Поведение жука-бомбардира	

#### Лабораторная работа № 4

«Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательства их родства».

**Цель:** познакомить с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.

**Ход работы.**

- Прочитать текст «Эмбриология» и рассмотреть рисунки на стр. учебника.
- Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.
- Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей?

#### Лабораторная работа № 12

«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»

**Цель:** знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

**Ход работы.**

- Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
- Заполнить таблицу:

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

- Ответить на вопрос: Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

1. Креационизм.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

## **2. Теория стационарного состояния.**

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

## **3. Теория панспермии.**

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине XIX века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

## **4. Физические гипотезы.**

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

### **5. Химические гипотезы.**

Эта группа гипотез основывается на химической спе-дифике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля*. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.

- Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала *концепция А. И. Опарина*, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдается за действительное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенным загадки возникновения жизни.

- *Гипотеза Дж. Бернала* предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

### «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека»

**Цель:** познакомиться с различными гипотезами происхождения человека.

#### Ход работы.

1. Прочитать текст «Гипотезы происхождения человека» на стр.учебника.
2. Заполнить таблицу:

Ф.И.О. ученого или философа	Представления о происхождении человека
Аристотель	
К.Линней	
И.Кант	
А.Н.Радищев	
А.Каверзнев	
Ж.Б.Робине	
Ж.Б.Ламарк.	
Ч.Дарвин.	

3. Ответить на вопрос: Какие взгляды на происхождение человека вам ближе всего? Почему?

### Лабораторная работа № 14

#### «Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности»

**Цель:** выявить антропогенные изменения в экосистемах местности и оценить их последствия.

#### Ход работы.

1. Рассмотреть карты-схемы территории в разные годы.
2. Выявить антропогенные изменения в экосистемах местности.
3. Оценить последствия хозяйственной деятельности человека.

### Лабораторная работа № 15

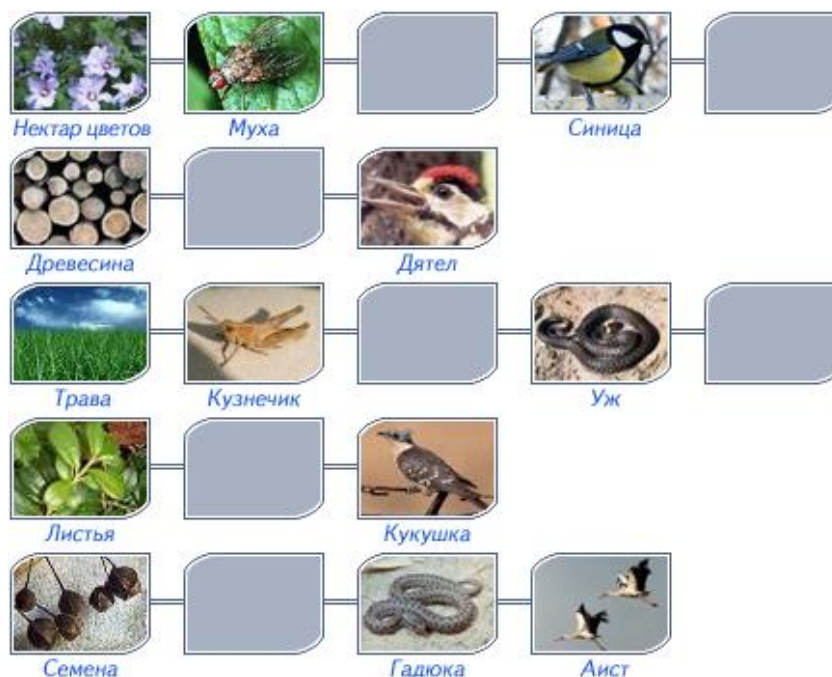
#### «Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)»

**Цель:** Закрепить умения правильно определять последовательность организмов в пищевой цепи, составлять трофическую сеть, строить пирамиду биомасс.

#### Ход работы.

1. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей:





- Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.
- Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10%), постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи (задание 1). Биомасса растений составляет 40 тонн.
- Вывод: что отражают правила экологических пирамид?

### Лабораторная работа №16

#### «Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем Купинского района»

**Цель:** выявить черты сходства и различия естественных и искусственных экосистем.

#### Ход работы.

- Прочитать текст «Агроценозы» на стр..
- Заполнить таблицу «Сравнение природных и искусственных экосистем»

Признаки сравнения	Кукурузное поле	Берёзовые колки
Способы регуляции		
Видовое разнообразие		
Плотность видовых популяций		
Источники энергии и их использование		
Продуктивность		
Круговорот веществ и энергии		
Способность выдерживать изменения среды		

3. Сделать вывод о мерах, необходимых для создания устойчивых искусственных экосистем.

### Лабораторная работа № 17

#### «Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)»

**Цель:** на примере искусственной экосистемы проследить изменения, происходящие под воздействием условий окружающей среды.

#### Ход работы.

1. Какие условия необходимо соблюдать при создании экосистемы аквариума.
2. Опишите аквариум как экосистему, с указанием абиотических, биотических факторов среды, компонентов экосистемы (продуценты, консументы, редуценты).
3. Составьте пищевые цепи в аквариуме.
4. Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:
  - падают прямые солнечные лучи;
  - в аквариуме обитает большое количество рыб.
5. Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах.

### Лабораторная работа № 18

#### «Решение экологических задач»

**Цель:** Изучить способы решения простейшие экологические задачи.

#### Ход работы.

##### Задача №1.

Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

##### Задача №2.

На территории площадью 100 км<sup>2</sup> ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

- а) на момент создания заповедника;
- б) через 5 лет после создания заповедника;
- в) через 15 лет после создания заповедника.

##### Задача №3

Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет 1100 млрд т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода –12, кислорода – 16).

#### Решение:

Подсчитаем, сколько тонн углерода содержится в атмосфере Земли. Составляем пропорцию: (молярная масса оксида углерода  $M(\text{CO}_2) = 12 \text{ т} + 16 \cdot 2 \text{ т} = 44 \text{ т}$ )

В 44 тоннах углекислого газа содержится 12 тонн углерода

В 1 100 000 000 000 тонн углекислого газа – X тонн углерода.

$$44/1 \ 100 \ 000 \ 000 \ 000 = 12/X;$$

$$X = 1 \ 100 \ 000 \ 000 \ 000 \cdot 12/44;$$

$$X = 300 \ 000 \ 000 \ 000 \ \text{тонн}$$

В современной атмосфере Земли находится 300 000 000 000 тонн углерода. Теперь необходимо выяснить, за какое время количество углерода "пройдет" через живые растения. Для этого необходимо полученный результат разделить на годовое потребление углерода растениями Земли.

$$X = 300\,000\,000\,000 \text{ т} / 1\,000\,000\,000 \text{ т в год}$$

$$X = 300 \text{ лет.}$$

Таким образом, весь углерод атмосферы за 300 лет будет полностью ассимилирован растениями, побывает их составной частью и вновь попадет в атмосферу Земли.

### Лабораторная работа № 19

**«Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения»**

**Цель:** познакомиться с последствиями хозяйственной деятельности человека в окружающей среде.

#### Ход работы.

1. Прочитать текст «Основные экологические проблемы современности» на стр.учебника.
2. Заполнить таблицу:

Экологические проблемы	Причины	Пути решения экологических проблем

3. Ответить на вопрос: Какие экологические проблемы, по вашему мнению наиболее серьезные и требуют немедленного решения? Почему?

