

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по

**биологии**

---

Уровень общего образования (класс) основное общее образование

10-11 класс

---

Количество часов 10 класс- 34 часа, 11 класс – 34 часа

Учитель СЫРНИКОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА

Программа разработана на основе примерной программы курса «Биология 10-11 классы» (базовый уровень)/ Под ред. А.В. Теремов – М.: Владос, 2020 г.

## Пояснительная записка

Программа по биологии в 10 - 11 классе составлена на основании:

— федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования., — в соответствии с программой среднего (полного) общего образования по биологии авторов

А.И.Никишова, А.В.Теремова, Р.А.Петросовой —

базисного учебного плана на 2022 – 23 учебный год.

Курс рассчитан на 70 часов (1 час в неделю в расчёте на 35 учебных недель).

Обучение ведётся по учебникам «Биология. Биологические системы и процессы. 10 - 11 класс. Базовый уровень» авторы: А.В.Теремов, Р.А.Петросова. Изд. Владос, Москва, 2020

Базовый уровень стандарта ориентирован на формирование общей биологической грамотности и научного мировоззрения учащихся. Знания, полученные на уроках биологии, должны не только определить общий культурный уровень современного человека, но и обеспечить его адекватное поведение в окружающей среде, помочь в реальной жизни.

Изучение курса «Биология» в 10-11 классах на базовом уровне основывается на знаниях, полученных учащимися в основной школе, и направлено на формирование естественнонаучного мировоззрения, экологического мышления и здорового образа жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей среде. С этой целью в программе уделяется серьезное внимание возможности использования полученных знаний в повседневной жизни для решения прикладных задач:

- Профилактика СПИДа.
- Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.
- Влияние мутагенов на организм человека.
- Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.
- Медико-генетическое консультирование.

Эти темы помогут школьникам корректно адаптироваться в современном обществе и использовать приобретенные знания и умения в собственной жизни.

Для приобретения практических навыков и повышения уровня знаний, программой предусматривается выполнение ряда лабораторных работ и экскурсий.

В программе дается распределение материала по разделам и темам. В основу курса положена уровневая организация живой природы. К каждой теме приведены основные понятия и перечень демонстраций, допускающих использование различных средств обучения с учетом специфики. При двухгодичном курсе биологии распределены темы, следующим образом:

- в 10 классе будут изучаться разделы – «Общее понятие о биологических системах», «Химический состав и строение клетки», «Жизнедеятельность клетки», «Строение и жизнедеятельность организмов», «Наследственность и изменчивость», «Селекция и биотехнология»

- в 11 классе - разделы «Эволюция и ее закономерности», «Эволюция на Земле», «Человекбиосоциальная система», «Организмы и окружающая среда», «Сообщества и экологические системы», «Биосфера и человечество»

## Содержание обучения

### 10 класс

#### Р АЗДЕЛ 1.

#### **ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И ПРОЦЕССАХ (3 ч).**

**Тема 1.1. Краткая история развития биологии. Система биологических наук. (1 час)** Объект изучения биологии – живая природа. Краткая история развития биологии.

Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной системы мира. Система биологических наук.

- **Демонстрация.**

Портреты ученых. Схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук»

## **Тема 1.2. Сущность и свойства живого. Уровни организации и методы познания живой природы. (2 часа)**

Сущность жизни. Основные свойства живой материи. Живая природа как сложноорганизованная иерархическая система, существующая в пространстве и во времени. *Биологические системы*. Основные уровни организации живой материи. Методы познания живой природы.

- **Демонстрация.**

Схемы «Уровни организации живой материи», «Свойства живой материи».

## **Р АЗДЕЛ 2.**

### **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ (3 ЧАСА)**

#### **Тема 2.1. Цитология как наука.(1 час)**

Развитие знаний о клетке. *Работы Р.Лука, А.ван Левенгука, К.Э.Бэра, Р.Броуна, Р.Вирхва*. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванн. основные положения современной клеточной теории. Роль клеточной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Доказательство единства живой природы, родства организмов на основе положений клеточной теории. Методы цитологии.

- **Демонстрации.**

Схема «Многообразие клеток»

#### **Тема 2.2. Химический состав клетки. (1 час)**

Единство элементного химического состава живых организмов, как доказательство единства происхождения живой природы. Общность живой и неживой природы на уровне химических элементов. Органогены, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы, их роль в жизнедеятельности клетки и организма.

Неорганические вещества. Вода как колыбель всего живого, особенности строения и свойства. Минеральные соли. Значение неорганических веществ в жизни клетки и организма.

Органические вещества – сложные углеродосодержащие соединения.

Низкомолекулярные и высокомолекулярные органические вещества. Липиды. Углеводы: моносахариды, полисахариды. Белки. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Удвоение молекулы ДНК в клетке. Ген и его химическая природа.

- **Демонстрации.**

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе»,

«Распределение химических элементов в живой природе». Периодическая таблица химических элементов. Схемы и таблицы: «Строение молекулы белка», «Строение молекулы ДНК», «Строение молекулы РНК», «Типы РНК», «Удвоение молекулы ДНК», таблица «Генетический код», схема «Биосинтез белка»

#### **Тема 2.3. Строение эукариотической и прокариотической клеток (1 час).**

Клеточная мембрана, цитоплазма, ядро. Основные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии, пластиды, рибосомы. Функции основных частей и органоидов клетки. Основные отличия в строении животной и растительной клеток.

Хромосомы, их строение и функции. Кариотип. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках.

Прокариотическая клетка: форма, размеры. Распространение и значение бактерий в природе. Строение бактериальной клетки.

- **Демонстрации.**

Схемы и таблицы «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение хромосомы», «Строение прокариотической клетки».

- **Лабораторные работы а 1** Сравнение клеток прокариот и эукариот

## **РАЗДЕЛ 3**

### **ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТКИ (5 ЧАСОВ)**

**Тема 3.1 Обмен веществ и превращение энергии в клетке (1 час)** Энергетический обмен – совокупность реакций расщепления сложных органических веществ. *Особенности энергетического обмена*

у грибов и бактерий. • **Лабораторная работа 2.** Изучение процессов синтеза и распада веществ в клетках листа элодеи

Типы питания. Автотрофы и гетеротрофы. Особенности обмена веществ у животных, растений и бактерий. Пластический обмен. Фотосинтез.

- **Демонстрации**

Схема «Пути метаболизма в клетке»

**Тема 3.2. Биосинтез белка в клетке. (1 час)**

Реализация генетической информации при биосинтезе белка в

клетке. • **Демонстрация**

- Таблица «Биосинтез белка в клетке», динамическое пособие «Биосинтез белка» **Тема 3.3. Клеточный цикл и митоз (1 час)**

Деление клетки. Митоз – основа роста, регенерации, развития и бесполого размножения. Размножение: бесполое и половое. Типы бесполого размножения.

- **Демонстрации**

Схемы: «Митоз и мейоз», «Гаметогенез», «Типы бесполого размножения», «Строение яйцеклетки и сперматозоида» **Тема 3.4. Мейоз и образование гамет (1 час)**

Половое размножение. Образование половых клеток. Мейоз. Оплодотворение у животных и растений. Биологическое значение оплодотворения. Искусственное опыление у растений и оплодотворение у животных. Строение хромосом. Хромосомный набор клетки(кариотип) как основа специфичности живого на органоидно-клеточном уровне организации жизни. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы и их биологическое значение для жизненного цикла.

- **Демонстрации**

Схемы: «Митоз и мейоз», «Гаметогенез», «Типы бесполого размножения», «Строение яйцеклетки и сперматозоида» **Тема 3.5. Вирусы. (1 час).**

Вирусы – неклеточная форма жизни. Особенности строения и размножения. Значение в природе и жизни человека. Меры профилактики и распространение вирусных заболеваний. Профилактика СПИДа.

- **Демонстрации.**

Схема «Строение вируса», таблица «Профилактика СПИДа»

## **РАЗДЕЛ 4**

### **СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМОВ. (10 часов)**

#### **Тема 4.1. Организм – БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. Многообразие живых организмов. (1 час)**

*Многообразие организмов.* Одноклеточные и многоклеточные организмы. Колонии одноклеточных организмов. Иерархичность структуры многоклеточного организма. Структурные компоненты и функциональные связи в многоклеточных организмах

- **Демонстрации**

Схема «Многообразие организмов»

#### **Тема 4.2. Ткани и органы организмов (2 часа)**

Растительные и животные ткани. Особенности строения и выполняемые функции. Органы: вегетативные, соматические, генеративные(на примере покрытосеменных растений и млекопитающих животных) Функциональная система органов.

- ***Лабораторная работа 3*** Изучение животных и растительных тканей под микроскопом.

- **Демонстрации**

Таблицы, схемы, фотографии показывающие строение тканей растений и животных, анатомические препараты.

#### **Тема 4.3. Опора и движение организмов (1 час)**

Значение опоры и движения. Каркас у растений. Опора тела у животных. Наружный и внутренний скелет у беспозвоночных животных. Основные отделы скелета. Движение у растений. Движение у животных. Мышечная система позвоночных животных (на примере млекопитающих)

- **Демонстрации**

Схемы, таблицы, микропрепараты.

#### **Тема 4.4. Питание и пищеварение у организмов (1 час)**

- Значение питания и пищеварения для организмов. Питание у растений. Корень как орган поглощения воды и минеральных солей. Питание и пищеварение у животных. Пищеварительные вакуоли, пищеварительная трубка, пищеварительный тракт. Отделы пищеварительного тракта

##### **Демонстрации**

Схемы, таблицы, микропрепараты.

#### **Тема 4.5. Дыхание и транспорт веществ у организмов. (1 час)**

Значение этих процессов для организмов. Дыхание у растений. Дыхание у животных. Усложнение строения легких от земноводных к млекопитающим. Типы кровеносных систем. Усложнение строения сердца от рыб к млекопитающим.

- **Лабораторная работа 4** Сравнение строения и функций систем органов у позвоночных животных •

##### **Демонстрации**

Схемы, таблицы, микропрепараты.

#### **Тема 4.6. Выделение и защита у организмов. (1 час)**

- Выделение у растений и животных. Особенности строения почек у позвоночных животных (на примере млекопитающих) Защитные образования у растений. Защита у животных. Иммуитет и его природа. Фагоцитоз. Клеточный и гуморальный иммунитет.

##### **Демонстрации**

Схемы, таблицы, микропрепараты.

#### **Тема 4.7. Раздражимость и регуляция организмов. (1 час)**

Значение координации и регуляции процессов жизнедеятельности для организма. Роль эндокринной и нервной систем в регуляции функций животного организма. Эндокринная система и ее железы. Гормоны. Нервная система у животных. Усложнение строения головного мозга от рыб к млекопитающим.

##### **Демонстрации**

Муляжи, таблицы, схемы.

#### **Тема 4.8. Размножение организмов (1 час)**

- Значение размножения. Виды размножения. Органы семенного размножения( на примере покрытосеменных). Размножение у животных. Особенности строения органов половой системы (на примере млекопитающих)
- **Лабораторная работа 5** Сравнение строения и функций у вегетативных и генеративных органов у высших растений.

##### **Демонстрации**

Муляжи, таблицы, схемы.

#### **Тема 4.9. Развитие и рост организмов. (1 час)**

Прямое и непрямое развитие. Эмбриональный и постэмбриональный период развития.

**Основные этапы эмбриогенеза. Причины нарушений развития организма. Развитие с полным и неполным превращением. Простые и сложные жизненные циклы.**

##### **Демонстрации**

Таблицы; «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие». Наглядный материал демонстрирующие последствия негативных факторов среды на развитие организма.

## **РАЗДЕЛ 5**

### **НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ.**

**(9 часов)**

Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости.

Г. Мендель – основоположник генетики. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем.

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления. Закон чистоты гамет. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования.

Анализирующее скрещивание. Составление простейших схем скрещивания. Решение элементарных генетических задач.

Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование признаков.

Современные представления о гене и геноме. Взаимодействие генов.

Генетика пола. Половые хромосомы. Сцепленное с полом наследование. Закономерности изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость.

Модификационная изменчивость. Комбинативная и мутационная изменчивость.

*Мутации. Типы мутаций.* Мутагенные факторы.

Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Хромосомные болезни.

Значение генетики для медицины. Влияние мутагенов на организм человека.

Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.

### **Демонстрации**

Схемы, иллюстрирующие моногибридные и дигибридные скрещивания; сцепленное наследование признаков; перекрест хромосом; наследование, сцепленное с полом.

Примеры модификационной изменчивости. Материалы, демонстрирующие влияние мутагенов на организм человека.

*Лабораторные работы* 6. Изучение модификационной и генотипической изменчивости у растений и домашних животных

## **РАЗДЕЛ 6**

### **ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ. БИОТЕХНОЛОГИЯ. (4 часа)**

Основы селекции: методы и достижения. Генетика – теоретическая основа селекции. Селекция. *Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений.* Основные методы селекции: гибридизация; искусственный отбор. Основные достижения и направления развития современной селекции.

Биотехнология: достижения и перспективы развития. Генная инженерия.

Клонирование. *Генетически модифицированные организмы.* Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека)

### **Демонстрации**

Карта – схема «Центры многообразия и происхождения культурных растений». Гербарные материалы и коллекции сортов культурных растений. Таблицы: «Породы домашних животных», «Сорта культурных растений». Схемы создания генетически модифицированных продуктов, клонирование организмов. Материалы, иллюстрирующие достижения в области биотехнологии.

### **Экскурсия**

Многообразие сортов растений и пород животных, методы их выведение (заочная интернет-экскурсия на селекционную станцию)

## **11 класс.**

### **РАЗДЕЛ 7**

### **ЭВОЛЮЦИЯ И ЕЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ (6 ЧАСОВ)**

История эволюционных идей. Развитие биологии в додарвиновский период. *Значение работ К.Линнея, учения Ж.Б.Ламарка, теория Ж.Кювье.* Предпосылки возникновения учения Ч.Дарвина. Эволюционная теория Ч.Дарвина. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы изучения эволюции: палеонтологические, эмбриологические, сравнительно-анатомические, биогеографические.

Синтетическая теория эволюции. Основные положения. Популяция. Движущие силы эволюции. Естественный отбор как фактор эволюции. Формы естественного отбора.

Микроэволюция и ее результаты. Приспособленность организмов-результат микроэволюции. Видообразование.

Макроэволюция, ее направления и пути. Пути достижения биологического прогресса.

### **Демонстрации**

Карта – схема маршрута путешествия Ч.Дарвина. гербарные материалы, коллекции, фотографии и другие материалы, показывающие индивидуальную изменчивость и разнообразие сортов культурных растений и пород домашних животных, портреты ученых, внесших вклад в становление и развитие эволюционной теории.

## **РАЗДЕЛ 8**

### **ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА НА ЗЕМЛЕ (7 ЧАСОВ)**

**История Земли и методы ее изучения.** Ископаемые органические останки и формы их сохранности. Геохронология. Радиометрическое датирование.

**Неорганическая эволюция.** Проблема первичного возникновения жизни на Земле. Гипотезы возникновения жизни на земле. Основные этапы неорганической эволюции.

**Начало органической эволюции.** Первые клетки. Эволюция первых клеток. Формирование надцарств организмов.

**Основные этапы эволюции растительного мира.** Жизнь в воде. Первые растения-водоросли. Освоение и завоевание суши. Усложнение размножения.

**Основные этапы эволюции животного мира.** Первые животные-простейшие. Первые многоклеточные. Специализация клеток. Первый выход и завоевание животными суши. Членистоногие. Первые хордовые. Жизнь в воде. Рыбы. Второй выход животных на сушу. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие.

**Развитие жизни на Земле по эрам и периодам.** Краткий очерк геологических, климатических изменений, главных ароморфозов, идиоадаптаций в эволюции по эрам.

**Биоразнообразие органического мира и его классификация.** Проблемы классификации. Принципы систематики. Основные систематические группы организмов современного мира.

### **Демонстрации**

Схема, иллюстрирующая критерии вида. Таблицы и или схемы: «Движущие силы эволюции», «Образование новых видов», «Сходство начальных стадий эмбрионального развития позвоночных», гербарии, коллекции и другие наглядные материалы, демонстрирующие приспособленность организмов к среде обитания в результате видообразования. Таблицы, муляжи и другие наглядные материалы, демонстрирующие гомологичные и аналогичные органы, их строение и происхождение в онтогенезе; рудименты и атавизмы. Схемы: «Возникновение одноклеточных эукариотических организмов», «Эволюция растительного мира», «Эволюция животного мира». Репродукции картин, изображающих флору и фауну различных эр и периодов. Окаменелости, отпечатки организмов в древних породах.

### **Экскурсия1**

История развития жизни на Земле (интернет-экскурсия в краеведческий музей)

## **РАЗДЕЛ 9**

### **ЧЕЛОВЕК – БИОСОЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА (7 ЧАСОВ)**

**Науки о человеке.** Естественные и гуманитарные науки, изучающие человека. Антропология. Методы антропологии. Археология и этнография. Оценка разных представлений о происхождении человека.

**Сходства и различия человека и животных.** Место человека в системе органического мира. Доказательства происхождения человека от животных.

**Движущие силы антропогенеза.** Биологические и социальные факторы. Соотношение в антропогенезе этих факторов.

**Основные стадии эволюции человека.** Гипотезы происхождения человека. Положение человека в системе животного мира (класс Млекопитающие, отряд Приматы, род Люди). Эволюция человека, основные этапы.

**Расы человека и природные адаптации.** Происхождение человеческих рас. Видовое единство человечества. Природные адаптации человека.

- **Демонстрации**

Схемы: «Основные этапы эволюции человека». Таблицы, изображающие скелеты человека и позвоночных животных, муляжи оокопий, предметов материальной культуры человека.

- **Экскурсия<sup>2</sup>**

Происхождение человека (в палеонтологический музей)

## **РАЗДЕЛ 10**

### **ОРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА (5 ЧАСОВ)**

**Экология как наука.** Экология-наука о структуре и функционировании надорганизменных биологических систем. Вклад ученых в становление и развитие экологических знаний. Методы экологии. Связь экологии с другими науками.

**Среды обитания и экологические факторы.** Понятие о среде обитания. Среды обитания: водная, воздушная, наземно-воздушная, почвенная, организменная. Приспособления организмов к разным средам обитания. Понятие об экологических факторах. Классификация экологических факторов. Закономерности действия факторов.

**Абиотические факторы.** Свет и его действие на организмы. Фотопериодизм. Температура. Приспособления организмов к различным температурам. Влажность. Приспособления организмов к недостатку и избытку влаги.

**Биотические факторы.** Виды биотических взаимодействий между организмами. Закономерности влияния экологических факторов на организмы. Взаимоотношения между организмами. Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз.

**Экологическая характеристика вида и популяции.** Понятие об экологической нише вида. Биотический потенциал популяции. Динамика численности популяции. Факторы смертности. Плотность популяции и емкость среды. Регуляция численности популяций.

- **Лабораторная работа<sup>7</sup>** Изучение влияния абиотических факторов на организмы.

- **Демонстрации**

Схемы, таблицы, слайды показывающие действие экологических факторов на организмы, взаимоотношения между организмами, портретов ученых-экологов.

## **РАЗДЕЛ 11**

### **СООБЩЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (4 ЧАСА)**

**Сообщества организмов.** Биоценоз и его компоненты. Абиотическая среда. Биотическая среда. Масштабы и границы биоценозов. Структура биоценозов. Связи между организмами в биоценозе. Связи между организмами в биоценозе(трофические. Топические, форические, фабрические)

**Экологические системы и закономерности их существования.** Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Структурные компоненты экосистемы и их характеристика. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические цепи в экосистеме. Основные показатели экосистемы. Устойчивость, саморегуляция, самовоспроизводство. Сукцессии.

**Природные экосистемы.** Водные и наземные экосистемы. Структурные компоненты и трофическая сеть озерной экосистемы. Смешанный лес как наземная экосистема.

**Искусственные экосистемы.** Понятие об агроэкосистеме. Абиотическая среда агроэкосистемы и ее влияние на организмы. Продуктивность агроэкосистем и способы ее повышения. Сравнение агроэкосистемы с биогеоценозом. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Значение урбоэкосистем для городской среды и человека.

- **Лабораторная работа<sup>8</sup>** Моделирование структуры и процессов, происходящих в экосистемах.

- **Демонстрации**

Таблицы, схемы, рисунки, фотографии показывающих влияние абиотических, биотических факторов на организмы, структуру и связи в экосистемах.



## **РАЗДЕЛ 12**

### **БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВО (4 часа)**

**Биосфера – глобальная экосистема.** Компоненты биосферы. Живое вещество биосферы и его функции. Биогеохимическая деятельность человека и антропогенный круговорот.

**Закономерности существования биосферы.** Целостность биосферы как географической оболочки Земли. Биогеохимические круговороты веществ и поток энергии в биосфере. Ритмичность явлений в биосфере. Зональность и аazonальность биосферы. Основные биомы Земли. Широтная и вертикальная зональность биосферы. Полярная асимметрия биосферы.

**Человечество в биосфере Земли** Биосфера и человек. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Последствия деятельности человека для окружающей среды. Правила поведения в природной среде. Охрана природы и рациональное использование природных материалов. Условия становления ноосферы.

**Сосуществование природы и человечества.** Понятие об устойчивом развитии. Коэволюция природы, человека, общества. Законы Социальной экологии Б. Коммонера. Проблемы запредельного мира и глобалистика. Модели управляемого мира: ресурсная и биосферная.

#### **Демонстрации**

Таблицы, демонстрирующие глобальные экологические проблемы и последствия деятельности человека в окружающей среде. Карты национальных парков, заповедников и заказников России, схемы демонстрирующие процессы круговорота веществ и превращение энергии, разнообразие основных биомов Земли.

## **РАЗДЕЛ 13**

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ (1 ЧАС)**

Нерешенные проблемы современной биологии. Перспективы развития биологических наук.

#### **Приложение к Программе**

#### **Учебно-тематический план (10 класс)**

Название темы.	Кол-во часов		Лабораторные, Практические, Экскурсии.
	Примерная программа	Рабочая программа	
Общее понятие о биологических системах и процессах	3	3	-
Химический состав и строение клетки	3	3	1
Жизнедеятельность клетки	5	5	1
Строение и жизнедеятельность организмов	10	10	3
Наследственность и изменчивость организмов	9	9	1
Селекция и биотехнология	4	4	-
Повторение и обобщение.	1	1	-
<b>ИТОГО:</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>6</b>

(11 класс)

Название темы.	Кол-во часов		Лабораторные, Практические, Экскурсии.
	Примерная программа	Рабочая программа	
Эволюция и ее закономерности	6	6	-
Эволюция органического мира на Земле	7	7	1(Эк)
Человек-биосоциальная система	7	7	1(Эк)
Организмы и окружающая среда	5	5	1
Сообщества и экосистемы.	4	4	1
Биосфера и человечество	4	4	-
Заключение	1	1	-
Итоговый тест	1	1	
<b>ИТОГО:</b>		35	4

**Требования к уровню подготовки учащихся 10-11 классов по биологии (базовый уровень)**

В результате изучения биологии на базовом уровне ученик должен знать/понимать:

**Основные положения** биологических теорий (клеточная, эволюционная теория Ч.Дарвина); учения В.И.Вернадского о биосфере; сущность законов Г.Менделя, закономерностей изменчивости.

**Строение биологических объектов:** клетки; генов и хромосом; вида и экосистем (структура);.

**Сущность биологических процессов:** размножение, оплодотворение, действие искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, образование видов, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере.

**Вклад выдающихся ученых** в развитие биологической науки.

**Биологическую терминологию и символику.**

уметь:

**Объяснять:** роль биологии в формировании научного мировоззрения; вклад биологических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; единство живой и неживой природы, родство живых организмов; отрицательное влияние алкоголя, никотина и наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; взаимосвязи организмов и окружающей среды; причины эволюции, изменчивости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем; необходимость сохранения многообразия видов.

**Решать:** элементарные биологические задачи; составлять элементарные схемы скрещивания и схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания).

**Описывать:** представителей видов по морфологическому критерию.

**Выявлять:** приспособления организмов к среде обитания, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своей местности.

- **Сравнивать:** биологические объекты (тела живой и неживой природы по химическому составу, зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессы (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и делать выводы на основе сравнения.

- **Анализировать и оценивать:** различные гипотезы сущности жизни, происхождение жизни и человека, глобальные экологические проблемы и пути их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде.

- **Изучать:** изменения в экосистемах на биологических моделях.

- **Находить:** информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно – популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать.

**Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- соблюдения мер профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); правил поведения в природной среде;
- оказания первой помощи при простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами;
- оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии.

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс**

№ пп	Тема	Практическая, лабораторная, экскурсии	Домашнее задание	Дата проведения					
<b>РАЗДЕЛ 1 Общее понятие о биологических системах (3 часа)</b>									
1	Введение		Введение	05.09.2022					
2	Организация биологических систем и их особенности		Пп1	12.09.					
3	Разнообразие биологических систем и процессов		Пп2	19.09.					
<b>РАЗДЕЛ 2 Химический состав и строение клетки (3 часа)</b>									
4	Цитология как наука. Химический состав клетки Вода и минеральные соли		Пп3,4	26.09					
5	Белки, липиды, углеводы, витамины.		Пп5,6	03.10.					
6	Нуклеиновые кислоты, АТФ. Строение и функции органоидов клетки	Лр1 Сравнение строения клеток прокариот и эукариот	Пп7,8	10.10.					
<b>РАЗДЕЛ 3 Жизнедеятельность клетки (5 часов)</b>									
7	Первичный синтез органических веществ. Процессы расщепления веществ в клетке	Лр2 Изучение процессов синтеза и распада веществ в клетках листа элодеи	Пп9,10	17.10.					
8	Биосинтез белка		Пп11	24.10.					
9	Клеточный цикл и митоз		Пп12	07.11.					
10	Мейоз и образование гамет		Пп13	14.11.					
11	Неклеточные формы жизни-вирусы		Пп14	21.11.					
<b>РАЗДЕЛ 4 Строение и жизнедеятельность организмов (10 часов)</b>									
12	Организм как		Пп15	28.11.					

	биологическая система								
13	Ткани и органы организмов	Лр3 Изучение растительных и животных тканей под микроскопом	Пп16	05.12.					

14	Опора тела и движение организмов, питание и пищеварение.		Пп17	12.12.					
15	Контрольная работа №1 по теме: «Клетка»		Пп18	19.12.					
16	Дыхание организмов		Пп19	26.12.					
17	Транспорт веществ у организмов	Лр4 Сравнение строения и функций систем органов у позвоночных	Пп19	09.01.2023					
18	Выделение и защита у организмов		Пп20	16.01.					
19	Раздражимость и регуляция организмов		Пп21	23.01.					
20	Размножение организмов	Лр5 Сравнение строения и функций вегетативных и генеративных органов у высших растений	Пп22	30.01.					
21	Рост и развитие организмов		Пп23	06.02.					
<b>РАЗДЕЛ 5 Наследственность и изменчивость организмов (9 часов)</b>									
22	Генетика как наука		Пп24	13.02.					
23	Моногибридное скрещивание		Пп25	20.02.					
24	Дигибридное скрещивание		Пп26	27.02.					
25	Дигибридное скрещивание. Решение генетических задач на моно и дигибридное скрещивание		Пп26	06.03.					
26	Сцепленное наследование признаков		Пп27	13.03.					
27	Генетика пола		Пп28	20.03.					
28	Ненаследственная изменчивость		Пп29	03.04.					

29	Наследственная изменчивость	Лр6 Изучение модификационной и генотипической изменчивости у растений и домашних животных	Пп30	10.04.					
30	Генетика человека		Пп31	17.04.					
<b>РАЗДЕЛ 6 Селекция и биотехнология (4 часа)</b>									
31	Селекция как процесс и наука. Методы и достижения селекции растений.		Пп32	24.04.					
32	Итоговая контрольная работа.		Пп33	08.05.					
33	Методы и достижения селекции животных и микроорганизмов		Пп33	15.05.					
34	Биотехнология		Пп34	25.05.					
35	Обобщение и закрепление изученного		Стр222						

### ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

№ пп	Тема	Практическая, лабораторная, экскурсии	Домашнее задание	Дата проведения			
<b>РАЗДЕЛ 7 Эволюция и ее закономерности (6 часов)</b>							
1	Введение		Введение	05.09.2022			
2	Эволюция и методы ее изучения		Пп1	12.09.			
3	Синтетическая теория эволюции		Пп2	19.09.			
4	Микроэволюция и ее результаты		Пп3	26.09.			
5	Направления и пути макроэволюции		Пп4	03.10.			
6	Результаты макроэволюции		Пп4	10.10.			
<b>РАЗДЕЛ 8 Эволюция органического мира на Земле (7 часов)</b>							
7	История Земли и методы ее изучения		Пп5	17.10.			

8	Возникновение жизни на Земле и неорганическая эволюция		Пп6	24.10.			
9	Начало органической(биологической) эволюции		Пп7	07.11.			
10	Основные этапы эволюции растительного мира		Пп8	14.11.			

11	Основные этапы эволюции животного мира		Пп9	21.11.			
12	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам	Экскурсия1 Палеонтологический музей	Пп10	28.11.			
13	Классификация организмов. Современная система органического мира.		Пп11,12	05.12.			

#### **РАЗДЕЛ 9 Человек-биосоциальная система (7 часов)**

14	Антропология как наука		Пп13	12.12.			
15	Развитие представлений о происхождении человека		Пп14	19.12.			
16	Сходства и различия человека и животных		Пп15	26.12.			
17	Движущие силы антропогенеза		Пп16	09.01.2023			
18	Основные стадии эволюции человека		Пп17	16.01.			
19	Основные стадии эволюции человека	Экскурсия 2 Происхождение человека(антропологический музей)	Пп17	23.01.			
20	Человеческие расы и природные адаптации человека		Пп18	30.01.			

#### **РАЗДЕЛ10 Организмы и окружающая среда (5 часов)**

21	Экология как наука		Пп19	06.02.			
22	Среды обитания экологические факторы		Пп20	13.02.			
23	Абиотические факторы	Лр7 Изучение влияния А.факторов на организмы	Пп21	20.02.			
24	Биотические факторы		Пп22	27.02			
25	Экологические характеристики вида и популяции		Пп23	06.03.			

#### **РАЗДЕЛ 11 Сообщества и экологические системы (4 часа)**

26	Сообщества организмов		Пп24	13.03.			
27	Экосистемы и закономерности их существования		Пп25	20.03.			

28	Природные экосистемы		Пп26	03.04.			
29	Антропогенные экосистемы	Лр8 Моделирование структуры и процессов, происходящих в экосистемах	Пп27	10.04.			
<b>РАЗДЕЛ 12 Биосфера и человек (4 часа)</b>							
30	Биосфера-глобальная экосистема Земли		Пп28	17.04.			
31	Закономерности существования биосферы		Пп29	24.04.			
32	Итоговая контрольная работа.		Пп30	08.05.			
33	Сосуществование природы и человечества		Пп31	15.05.			
34	Обобщение и закрепление изученного		Стр 198	22.05.			



## Учебно-методический комплект

Литература для учеников:

Учебник «Биология. Биологические системы и процессы», 10 – 11»; авторы: А.В.Теремов, Р.А.Петросова.

Москва «Владос» 2012.

Рабочая тетрадь.

Книга для чтения по экологии.

Сборник биологических задач. О.А.Пепелева. М.Дрофа 2008г.

Словарь биологических терминов. А.Г.Синеева. М.Просвещение. 2000г

### Литература для учителя:

1. Программа среднего (полного) общего образования по биологии 10-11 классы. Авторы: А.И. Никишов, А.В. Теремов, Р.А. Петросова Москва «Владос» 2007

2. Стандарт среднего (полного) общего образования по биологии 2004 г.

3.«Пособие для учителя. Общая биология 10 класс» Авторы: В.И Сивоглазов, Т. С.Сухова. Айрес пресс 2004. Поурочное планирование. Общая биология 10-11 класс. А.В. Кулеев. С- Петербург. Паритет 2002.

4.«Общая биология. Технологические карты уроков» М.Дрофа 2000г.

5.Книга для учителя «Биология – общие закономерности» В.И. Сивоглазов. М. «Школа Пресс» 1996 г.

6.«Поурочные разработки по общей биологии» О.А. Пепелева. М.Вако, 2006 г.

7.Дидактический материал по общей биологии: пособие для учителя. Богданова Д.К. Киев. 1986г.

8.Готовимся к ЕГЭ. А.В. Миронов. М.Просвещение. 2005г.

9.Журнал «Биология в школе»

10.Интернет ресурсы

### Практикум по биологии 10кл.

#### Пояснительная записка.

С введением стандартов второго поколения еще более усиливается компетентностная составляющая содержания биологического образования, его практическая направленность, формирование универсальных и предметных способов деятельности. Для того чтобы успешно сдать экзамен учащиеся должны многому научиться и прежде всего, это уметь работать с разными источниками информации. Выпускник должен овладеть умением находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать полученную информацию, преобразовывать её из одной формы в другую. Второе немаловажное умение это овладение исследовательскими навыками, методами научного познания, умение делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.

Опыт работы по подготовке к ЕГЭ показал, что для формирования этих умений на должном уровне в непрофильном классе только уроков недостаточно. Для целенаправленной подготовки старшеклассников к экзаменам необходимы дополнительные занятия во внеурочное время и большая самостоятельная работа учащихся под руководством учителя.

Существует еще одна проблема при подготовке к экзамену учащихся, изучающих биологию на базовом уровне. Экзамен по биологии является экзаменом по выбору, поэтому для подготовки учащихся к ЕГЭ следует ориентироваться не только на базовый, но и на профильный уровень государственных образовательных стандартов 2004 г., а школьные программы, учебники и учебнометодические пособия третьей ступени базового уровня охватывают не все проверяемые элементы содержания на достаточном уровне.

Для детального изучения наиболее сложных теоретических вопросов, решения задач, формирования исследовательских навыков, навыков работы с дополнительной информацией необходимо вводить спецкурсы.

Спецкурс «Решение задач по молекулярной биологии и генетике» призван помочь учащимся в освоении программного учебного материала по наиболее трудным разделам общей биологии. Необходимость в создании данного курса возникла в связи с тем, что школьные учебники базового уровня содержат минимум информации о закономерностях наследования, а составлению схем скрещивания и решению генетических задач в школьной программе по общей биологии отводится очень мало времени.

Решение задач по данным разделам является эффективным методическим приемом для более глубокого понимания и усвоения теоретических положений. В процессе решения задач у ребят формируется умение рассуждать и делать обоснованные выводы, развивается логическое мышление. При этом существенно расширяется кругозор учащегося, т.к. для постановки задач, широко используются данные генетики растений, животных, человека, дополнительные материалы об истории открытий в молекулярной биологии и законов наследственности и изменчивости, что позволяет им глубже понять учебный материал, создает положительную мотивацию.

Приобретение навыка решения типовых задач по молекулярной биологии и генетике имеет особое значение для успешной сдачи ЕГЭ по биологии.

Программа элективного курса предусматривает проведение аудиторных занятий, на которых осуществляется актуализация имеющихся знаний, даются теоретические знания, расширяющие кругозор учащихся, затем приводятся примеры решения задач и в конце учащимся предлагаются задачи для самостоятельного решения. Контроль за выполнением проводится учителем, либо совместно с учениками. Изучение элективного курса предполагает выполнение лабораторных и практических работ, представление итогов работы в виде отдельных проектов, презентаций.

**Цель курса:** сформировать у учащихся умений и навыков решения задач разной степени сложности по основным разделам молекулярной биологии и классической генетики.

#### **Задачи:**

- Актуализировать знания по темам «Молекулярная биология» и «Генетика»
- Расширить знания учащихся о генетических закономерностях, открытиях в области молекулярной биологии;
- Научить применять изученные закономерности при решении задач;
- Развивать интерес к предмету,
- Показать практическую значимость генетики и молекулярной биологии для биотехнологии, селекции, медицины, охраны здоровья;
- Содействовать развитию творческого биологического мышления, навыков самостоятельной работы и коммуникативных умений при решении биологических задач;
- Подготовить учащихся к сдаче экзаменов в формате ЕГЭ (С5,С6).

Курс «Решение задач по молекулярной биологии и генетике» разбит на отдельные тематические разделы, каждый из которых начинается с изучения теоретического материала. В дальнейшем учащиеся знакомятся с различными способами решения задач. В процессе изучения курса реализуются следующие принципы:

- Научность.
- Доступность.
- Личностно-ориентированное обучение. • Профессиональная направленность.

Формы организации деятельности учащихся:

- коллективные, • индивидуальные.

#### **Темы творческих работ:**

1. Структура гена.
2. Наследственные болезни человека, их предупреждение.
3. Генетическая инженерия и ее практические перспективы.

4. Мутагены и наследственность человека.
5. Мальчик или девочка?
6. Роль генетических знаний для медицины и здравоохранения.

#### **Система оценки достижений учащихся.**

Курс рассчитан на учащихся 10 классов, которые имеют минимальные знания по генетике и молекулярной биологии. Кроме того может быть использован при подготовке учащихся 9-х классов к биологическим олимпиадам, или к поступлению выпускников в высшие учебные заведения медицинского, экологического, сельскохозяйственного и физкультурного профиля. В зависимости от уровня подготовленности учащихся учитель может подбирать типичные задачи или задачи разного уровня сложности, а также по своему усмотрению увеличивать количество часов по отдельным разделам.

#### **Требования к уровню подготовки.**

В результате изучения курса учащиеся должны: знать и понимать

- Строение и функции ДНК и РНК в клетке;
- Принципы реализации наследственной информации в клетке;
- Особенности митоза и мейоза клеток;
- Определение и свойства генетического кода;
- Закономерности наследования признаков, цитологические основы наследственности, гипотезу чистоты гамет;
- Геном организмов и генетические карты;
- Методы изучения наследственности
- Современную биологическую терминологию и символику;
- Способы решения задач по молекулярной биологии и генетике. уметь находить нуклеотидный состав ДНК, РНК на основе принципа комплементарности и в соответствии с правилом Чаргаффа.
- Решать задачи на репликацию ДНК используя принцип комплементарности.
- Решать генетические задачи на различные типы наследования;
- Решать задачи на биосинтез белка, используя таблицу генетического кода;
- Решать задачи на нахождение числа и ploидности набора хромосом у организма;
- Решать задачи на определение количества ДНК в разные фазы митоза и мейоза, интерфазу;
- Анализировать и оценивать различные этические аспекты современных исследований в биологической науке;
- Осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернет) и применять ее в собственных исследованиях;
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
- Владеть биологической терминологией, применять термины и понятия в зависимости от темы.
- Объяснять причины возникновения атипичных признаков у организмов, действием фенотипической экспрессии мутантных генов, в том числе и в популяции человека, при этом связывая мейоз, митоз и мутагенные факторы.
- Оценивать генетические последствия загрязнения окружающей среды, смешения генофондов ранее изолированных популяций.

## Содержание курса.

### 1. Хромосомы – носители наследственных признаков (2 часа).

История открытия хромосом. Строение хромосом. Гаплоидный и диплоидный набор хромосом. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Кариотип человека.

- ЛР. Хромосомы млекопитающих. Кариотип.

### 2. Нуклеиновые кислоты (3 часа).

Роль ДНК в живой природе – хранение и передача наследственной информации. История открытия нуклеиновых кислот, Ф. Мишер. ДНК и наследственность. Строение ДНК, Дж. Уотсон, Ф. Крик. Правила Чаргаффа. Сущность принципа комплементарности. Репликация ДНК. Функции ДНК. РНК.

- Решение задач на репликацию ДНК по принципу комплементарности, правило Э. Чаргаффа,
- Решение задач нахождение состава и размеров нуклеиновых кислот.

### 3. Генетический код. Реализация наследственной информации в клетке (4 часа).

Генетическая информация в клетке. Ген. Генетический код и его свойства. Связь транскрипции ДНК и трансляции белка. Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на проявление мутаций в ДНК и синтезируемом белке. Роль ферментов в транскрипции и трансляции.

- Решение задач на биосинтез белка.

### 4. Деление клетки – митоз и мейоз (2 часа).

Мейоз и митоз как способы деления клеток. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на ход и результаты митоза и мейоза. Биологическое значение митоза и мейоза.

- Решение задач на нахождение числа и пloidного набора хромосом у организма,
- Решение задач на определение количества ДНК в разные фазы митоза и мейоза, интерфазу.

### 5. Закономерности наследования признаков в (5 часов).

Краткая история развития генетики. История формирования взглядов на наследственность и изменчивость. Ведущие ученые-генетики.

Закономерности наследования признаков. Методы изучения наследования признаков. Закономерности единообразия гибридов первого поколения и расщепление признаков во втором поколении. Статистическая природа закономерностей наследования. Закономерности наследования при дигибридном и полигибридном скрещивании. Анализирующее скрещивание.

- Решение задач на моногибридное скрещивание
- Решение задач на неполное доминирование
- Решение задач на дигибридное скрещивание

### 6. Локализация генов в хромосомах (4 часа).

Сцепленное наследование. Локус. Группы сцепления. Хромосомное определение пола и сцепленное с полом наследование. Механизм хромосомного определения пола. Заболевания, сцепленные с полом: гемофилия, дальтонизм.

Перекомбинация генов, лежащих в одной хромосоме. Кроссинговер. Кроссоверные и некрссоверные комбинации генов. Процент перекреста. Генетические карты.

- Решение задач на сцепленное наследование

- Решение задач на сцепленное с полом наследование
- Решение задач на составление генетических карт

#### 7. Генетика и индивидуальное развитие (4 часа).

Действие и взаимодействие генов при развитии. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Кодоминирование. Эпистаз. Комплементарность. Полимерия.

- Решение задач на взаимодействие генов
- Решение задач на наследование групп крови

#### 8. Генетика и микроэволюция (3 часа).

Популяция – элементарная единица эволюции. Частота генов, равновесное состояние. Закон Харди – Вайнберга. Изменчивость как фактор эволюции. Генотипическая изменчивость и ее источники.

- Решение задач по генетике популяций

#### 9. Генетика человека (3 часа).

Генетика человека. Методы изучения наследственности человека. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Популяционный метод. Генеалогический метод.

- ЛР Составление родословных и их анализ
- Решение задач на исследование родословных человека

#### 10. Обобщение знаний по курсу (4 часа).

Круглый стол «Этические аспекты медицинской генетики» (1ч) Урок – игра «На приеме у генетика» (1ч)

Урок - конференция (2 ч).

## Литература для учащихся:

- a. Пономарева И.Н. Биология: 10 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Л.В. Симонова; под ред. Проф. И.Н. Пономаревой. – М.: Вентана– Графф, 2011. – 416 с. ил.
- b. Пономарева И.Н. Биология: 10 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Л.В. Симонова; под ред. Проф. И.Н. Пономаревой. – М.: Вентана– Графф, 2011. – 400 с. ил.
- c. Бородин П.М., Высотская Л.В., Дымшиц Г.М. Биология. Общая биология. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. Ч. 1 / Под ред. В.К. Шумного, Г.М. Дымшица - М.: Просвещение, 2010. – 303 с.
- d. Бородин П.М., Высотская Л.В., Дымшиц Г.М. Биология. Общая биология. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. Ч. 2 / Под ред. В.К. Шумного - М.: Просвещение, 2010. – 287 с.
- e. Заведя Т.Л. Биология: Справочник школьника и студента. /Т.Л. Заведя. – Ростов н/Д: Феникс; Донецк: издательский центр «Кредо», 2007. – 752 с.
- f. Биология. Общая биология : практикум для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. Учреждений: профильный уровень/ Г.Н.Дымшиц, О.В. Саблина, Л.В. Высотская, П.М. Бородин; Рос. акад наук, рос акад. образования, издательство «Просвещение». – М: Просвещение, 2008. – 143 с.
- g. Дерябина Н.Е., Фандо Р.А. «Организация наследственного аппарата» стр.14-22. Журнал «Биология для школьников» №4, 2007 г
- h. Фамелис С.А. «Генетические процессы в популяции» стр. 22-3. Журнал «Биология для школьников» №4, 2007 г
- i. Ралдугина Г.Н. «Трансгенные организмы: как и для чего их получают», стр 2-24. Журнал «Биология для школьников» №1, 2011 г
- j. В.В. Кузнецов, В.Д. Цыдендамбаев, А.М. Куликов, Вл.В. Кузнецов «Генетически модифицированные организмы: реальные и потенциальные риски», стр. 24-34. Журнал «Биология для школьников» №, 2011