

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия (центр образования) г. Суворова»  
(МБОУ «Гимназия (цо) г. Суворова»)

Рассмотрена  
на педагогическом совете  
МБОУ «Гимназия (цо) г. Суворова»

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ «Гимназия (цо) г. Суворова»

Т.В. Балашова

Приказ № 122/3 от «31» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по биологии**  
**10-11 классы**  
**(профильный уровень)**

Составила:

учитель биологии Педтеева В.Е.

2017 год

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО БИОЛОГИИ СРЕДНЕГО (ПОЛНОГО) ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (профильный уровень)

### Пояснительная записка.

Учебный материал профильного уровня обучения логически продолжает содержание курса биологии основной школы, расширяет и углубляет знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни; включает дополнительные биологические сведения. Структура программы отражает существующие системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Её предметом является рассмотрение свойств и закономерностей, характерных для органического мира. Акцент сделан на систематизации, обобщении и расширении биологических знаний учащихся, приобретённых ранее в основной школе.

В 10 классе темы программы посвящены рассмотрению общих особенностей биологических систем и процессов, основ молекулярной биологии, цитологии, генетики, селекции; повторению знаний по ботанике, зоологии, анатомии и физиологии человека. В 11 классе продолжается знакомство с биологическими системами и процессами на популяционно-видовом, биогеоценотическом и биосферном уровнях, изучается эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

В программе предусмотрены демонстрация биологических объектов и процессов, экранно-звуковых средств обучения, применение информационно-компьютерных технологий, проведение лабораторных работ, экскурсий, решение генетических и экологических задач. Теоретический материал программы дополняет лабораторный практикум.

Цели изучения биологии на ступени среднего общего образования на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний об основных биологических теориях, идеях и принципах, являющихся составной частью современной естественнонаучной картины мира; о методах биологических наук (цитологии, генетики, селекции, строения, многообразии и особенностях биосистем биотехнологии, экологии); (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); выдающихся биологических открытиях и современных исследованиях в биологической науке;
- овладение умениями характеризовать современные научные открытия в области биологии; устанавливать связь между развитием биологии и социально-этическими, экологическими проблемами человечества; самостоятельно проводить биологические исследования (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) и грамотно оформлять полученные результаты; анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения проблем современной биологической науки; проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

- воспитание убежденности в возможности познания закономерностей живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью; выработки навыков экологической культуры; обоснования и соблюдения мер профилактики заболеваний и ВИЧ-инфекции.

### **Место предмета в учебном плане**

Программа разработана на основе федерального базисного учебного плана для образовательных учреждений РФ, в соответствии с которым на изучение курса биологии выделено 175 часов, в том числе в 10 классе – 70 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 105 часов (3 часа в неделю).

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА**

Содержание рабочей программы структурировано:

В 10 классе по разделам:

Введение (1ч).

Биологические системы, процессы и их изучение (1ч).

Цитология – наука о клетке (1ч).

Химическая организация клетки (5ч)

Строение и функции клетки (3ч).

Обмен веществ и превращение энергии в клетке (5 ч).

Наследственная информация и реализация её в клетке. (9 ч)

Индивидуальное развитие и размножение организмов (9 ч)

Генетика – наука о наследственности и изменчивости.

Закономерности наследственности (10ч)

Закономерности изменчивости (8ч)

Генетика человека (18ч)

В 11 по разделам:

1. Введение (2 ч).

2. Эволюция органического мира (64 ч).

- Возникновение и развитие эволюционной биологии (10 ч)

- Механизмы эволюции (26 ч)

- Возникновение и развитие жизни на Земле (10 ч).

- Возникновение и развитие человека — антропогенез (10 ч).

- Селекция и биотехнология (8 ч)

3. Организмы в экологических системах (31ч).

- Организмы и окружающая среда (10 ч)

-Сообщества и экосистемы (12 ч)

-Биологические основы охраны природы (3 ч)

-Биосфера (6 ч).

4.Повторение материала, изученного за курс (8 ч).

### **Ценностные ориентиры содержания курса биологии**

Личность в процессе деятельности овладевает системой ценностей, являющихся элементом культуры и соотносящихся с базовыми элементами культуры: познавательной, труда и быта, коммуникативной, этической, эстетической.

Поскольку само понятие ценности предполагает наличие ценностного отношения к предмету, включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), в качестве ценностных ориентиров биологического образования, как в основной, так и в старшей школе, выступают объекты, изучаемые в курсе биологии, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение. По сути, ориентиры представляют собой то, чего мы стремимся достичь. При этом ведущую роль в курсе биологии играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых — изучение природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания. Познавательные ценностные ориентации, формируемые у обучающихся в процессе изучения биологии, проявляются в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности, ценности биологических методов исследования объектов живой природы, понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

Развитие познавательных ценностных ориентаций содержания курса биологии позволяет сформировать уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности; понимание необходимости вести здоровый образ жизни, потребность соблюдать гигиенические нормы и правила; сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.

Курс биологии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание стремления у обучающихся грамотно пользоваться биологической терминологией и символикой, вести диалог, выслушивать

мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.

Курс биологии, в наибольшей мере по сравнению с другими школьными курсами, направлен на формирование нравственных ценностей — ценности жизни во всех её проявлениях, включая понимание самоценности, уникальности и неповторимости всех живых объектов, в том числе и человека.

Ценностные ориентиры, формируемые в курсе биологии в сфере эстетических ценностей, предполагают воспитание у обучающихся способности к восприятию и преобразованию живой природы по законам красоты, гармонии; эстетического отношения к объектам живой природы. Все выше обозначенные ценности и ценностные ориентиры составляют в совокупности основу для формирования ценностного отношения к природе, обществу, человеку в контексте общечеловеческих ценностей истины, добра и красоты.

### **Формы организации и методы обучения.**

С целью подготовки старшеклассников к дальнейшему обучению целесообразно при реализации программы использовать лекционно-семинарскую систему. Она обеспечит возможность излагать большой теоретический материал на лекции целостно, повысит информативность содержания. На семинарах планируется первичная проверка усвоения учащимися учебного материала, его систематизация и обобщение. Зачёты в этой системе используются как организационная форма окончательной проверки усвоения учебного материала отдельных тем и всего раздела.

Предусмотрена и внеклассная работа по предмету, включающая самостоятельный поиск информации в сети Интернет, в дополнительной литературе, подготовку мультимедийных презентаций, участие в работе конференций, олимпиад, конкурсах. Предусмотрены возможности для реализации элементов деятельностного и компетентного подхода, связанных с применением знаний на практике, приобретением собственного опыта использования знаний в конкретных жизненных ситуациях, с подготовкой сообщений к урокам, написанием рефератов, выполнением исследовательских, информационных и творческих проектов.

### **Планируемые результаты образовательной деятельности учащихся.**

#### Называть:

- основные вехи в истории биологии; имена выдающихся учёных, внесших вклад в становление и развитие биологических знаний;
- научные факты, законы, теории, концепции современной биологии; биологические системы разного уровня организации;
- причины, приведшие к дифференциации биологических знаний на отдельные отрасли; другие науки, связанные с биологией.

#### Характеризовать:

- естественно-научные, социально-исторические предпосылки важнейших открытий в биологических науках;

- биологические системы и происходящие в них процессы;
- методы изучения биологических систем и явлений живой природы;
- систему взглядов человека на живую природу и место в ней человека.

#### Обосновывать:

- значение научных открытий в биологии, медицине и экологии для общечеловеческой культуры;
- неизбежность синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;
- меры безопасного поведения в окружающей природной среде, в ЧС природного и техногенного характера.

#### Сравнивать:

- разные биологические концепции и теории;
- взгляды на взаимоотношения человека и природы на разных исторических этапах развития общества;
- естественно-научные и социогуманитарные подходы к рассмотрению человека и природы, материальные и духовные начала в его мышлении.

#### Оценивать:

- значение важнейших научных открытий для биологии, медицины и экологии;
- информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии, их практическое и нравственно-этическое значение;
- возможные последствия своей деятельности для существования отдельных биологических объектов, природных сообществ и экосистем.

#### Приводить примеры:

- использования достижений современной биологии для решения экологических, демографических и социально-экономических проблем;
- положительного и отрицательного влияния человека на живую природу; применения биологических и экологических знаний для сохранения биоразнообразия как условия устойчивого существования биосферы.

#### Делать выводы:

- о социокультурных, философских и экономических причинах развития биологии и экологии;
- о необходимости рассмотрения основных концепций биологии и экологии в аспекте их исторической обусловленности, экономической значимости;
- о результатах проведённых биологических, экологических наблюдений и экспериментов.

#### Участвовать:

- в организации и проведении биологических и экологических наблюдений и экспериментов, наблюдении за сезонными изменениями и поступательным развитием биогеоценозов;
- в дискуссиях по обсуждению проблем, связанных с биологией, экологией, медициной, формулировать, и аргументировано отстаивать собственную позицию по этим проблемам;
- в коллективно-групповой деятельности по поиску и систематизации дополнительной информации при подготовке к семинарским занятиям, по

написанию докладов, рефератов, выполнению проектов и исследовательских работ.

Соблюдать:

- правила бережного отношения к природным объектам;
- меры профилактики вирусных заболеваний человека, генных болезней и болезней с наследственной предрасположенностью.

В результате изучения биологии на профильном уровне учащиеся должны **знать:**

- **основные положения** биологических теорий (клеточная теория; хромосомная теория наследственности; синтетическая теория эволюции; теория антропогенеза); учений (о путях и направлениях эволюции; Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В. И. Вернадского о биосфере);
  - **сущность законов** (Г. Менделя; сцепленного наследования Т. Моргана; гомологических рядов наследственной изменчивости; зародышевого сходства; Харди — Вайнберга); **закономерностей** (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); **правил** (доминирования Г. Менделя; экологической пирамиды); **принципов** репликации, транскрипции и трансляции; **гипотез** (чистоты гамет, сущности и происхождения жизни, происхождения человека);
  - **имена великих ученых** и их вклад в формирование современной естественно-научной картины мира;
  - **строение биологических объектов:** клеток прокариот и эукариот (химический состав и строение); генов, хромосом, женских и мужских гамет; вирусов; одноклеточных и многоклеточных организмов; структуру вида и экосистем;
  - **сущность биологических процессов и явлений:** хранения, передачи и реализации генетической информации; обмена веществ и превращения энергии в клетке; фотосинтеза и хемосинтеза; митоза и мейоза; развития гамет у цветковых растений и позвоночных животных; размножения; оплодотворения у цветковых растений и позвоночных животных; индивидуального развития организма (онтогенеза); взаимодействия генов; искусственного, движущего и стабилизирующего отбора; географического и экологического видообразования; влияния элементарных факторов эволюции на генофонд популяции; формирования приспособленности к среде обитания; круговорота веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере; эволюции биосферы;
  - **использование** современных достижений биологии в селекции и биотехнологии (гетерозис, полиплоидия, отдаленная гибридизация, трансгенез);
  - **современную биологическую терминологию и символику;**
- уметь:**
- **объяснять** роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ

на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека; взаимосвязи организмов и окружающей среды; эволюцию видов, человека, биосферы; единство человеческих рас; возможные причины наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций; причины устойчивости и смены экосистем; необходимость сохранения многообразия видов;

- **решать** биологические задачи разной сложности;
- **составлять схемы** скрещивания, путей переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);
- **описывать** микропрепараты клеток растений и животных; представителей разных видов по морфологическому критерию; экосистемы и агроэкосистемы своей местности;
- **выявлять** приспособления организмов к среде обитания; ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных; отличительные признаки живого (у отдельных организмов); абиотические и биотические компоненты экосистем; взаимосвязи организмов в экосистеме; источники мутагенов в окружающей среде (косвенно); антропогенные изменения в экосистемах своего региона;
- **сравнивать** биологические объекты (клетки растений, животных, грибов и бактерий, экосистемы и агроэкосистемы); процессы и явления (автотрофный и гетеротрофный способы питания; фотосинтез и хемосинтез; митоз и мейоз; бесполое и половое размножение; оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных; внешнее и внутреннее оплодотворение; формы естественного отбора; искусственный и естественный отбор; способы видообразования; макро- и микроэволюцию; пути и направления эволюции) и делать выводы на основе сравнения;
- **анализировать и оценивать** различные гипотезы происхождения жизни и человека; глобальные антропогенные изменения в биосфере; этические аспекты современных исследований в биологической науке;
- **осуществлять самостоятельный поиск биологической информации** в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, интернет-ресурсах) и применять ее в собственных исследованиях;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:**

для профилактики различных заболеваний (инфекционных, врожденных, наследственных), а также никотиновой, алкогольной и наркотической зависимости; для оценки опасного воздействия на организм человека различных загрязнений среды; для осуществления личных действий по защите окружающей среды; для оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).



**Основное содержание.**  
**10 класс**  
**(профильный уровень, 70 часов).**  
**Введение (1ч).**

Биология – наука о жизни. Место биологии в системе естественных наук, Связь биологии с другими науками. Общебиологические закономерности – основа для понимания явлений жизни и рационального природопользования.

**Биологические системы, процессы и их изучение (1ч).**

Понятие о системе. Организация биологических систем, структура, основные принципы, разнообразие. Уровни организации живого. Процессы, происходящие в биосистемах. Основные критерии живого. Жизнь как форма существования материи. Определение понятия «жизнь». Методы изучения биологических систем и процессов. Научное познание. Методы биологических исследований.

**Демонстрации** таблиц и схем, рисунков, фотографий, фильмов, показывающих уровневую организацию живой природы, методы биологических исследований, связь биологии с другими науками; приборов, обеспечивающих изучение биологических систем и процессов.

**Цитология – наука о клетке (1ч).**

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова. Развитие цитологии в 20 веке. Основные положения современной клеточной теории. Её значение для развития биологии и познания природы. Методы изучения клетки.

**Демонстрации** светового микроскопа, оборудования для приготовления микропрепаратов; рисунков, слайдов, фотографий, иллюстрирующих этапы развития цитологии как науки; портретов учёных – цитологов.

**Химическая организация клетки (5ч)**

Химический состав клетки. Вода, её физико-химические свойства и биологическая роль в клетке. Свободная и связанная вода. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Буферные системы клетки. Органические компоненты клетки. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Свойства белков. Классификация белков. Функции белков. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Биологические полимеры. Общий план строения и физико-химические свойства. Биологические функции углеводов. Липиды – высокомолекулярные сложные эфиры. Общий план строения и физико-химические свойства. Классификация липидов. Биологическая роль липидов в клетке. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение, структура, местонахождение функции. Виды РНК. АТФ, строение, функции.

**Демонстрация** таблиц и схем, рисунков, слайдов, показывающих строение молекул органических веществ; модели строения молекулы ДНК; опытов, иллюстрирующих свойства органических веществ, принцип действия ферментов.

**Лабораторные работы:** Л.р. № 1 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях»

### **Строение и функции клетки (3ч).**

Эукариотическая и прокариотическая клетка. Наружная клеточная плазматическая мембрана. Строение мембраны. Её свойства и функции. Транспорт веществ через мембрану. Клеточная оболочка растительной клетки. Цитоплазма и её органоиды. Вакуолярная система клетки. Полуавтономные структуры клетки. Их строение и функции. Немембранные органоиды клетки. Органоиды движения. Клеточные включения. Ядро – регуляторный центр клетки. Хромосомы. Строение прокариотной клетки. Основные отличительные особенности, форма и размеры. Разнообразие клеток. Особенности строения растительной и животной клеток.

**Демонстрации:** таблиц, схем, рисунков, слайдов, микрофотографий строения клеточных структур; микропрепаратов растительных, животных и бактериальных клеток.

**Лабораторные работы:**

№2 « Физиологические свойства клеточной мембраны»,

№3 «Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Клетки растений и животных».

### **Обмен веществ и превращение энергии в клетке (5 ч).**

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны единого процесса метаболизма. Типы обмена веществ. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в процессах обмена веществ. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Первичный синтез органических веществ в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Роль хлоропластов в фотосинтезе. Преобразование солнечной энергии в энергию химических связей. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. Энергетический обмен. Три этапа энергетического обмена. Роль митохондрий в процессах биохимического окисления. Мембранный характер реакций окислительного фосфорилирования. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

### **Наследственная информация и реализация её в клетке. (9 ч)**

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция. Трансляция. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Регуляция обменных процессов в клетке. Гипотеза оперона. Понятие о клеточном гомеостазе.

**Демонстрации:** таблиц, схем, рисунков, слайдов, иллюстрирующих реакции пластического и энергетического обмена и их регуляции; опытов, показывающих процесс фотосинтеза и выявляющих необходимые условия его протекания.

### **Индивидуальное развитие и размножение организмов (9 ч)**

Клеточный цикл. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Понятие о хромосомном наборе – кариотипе. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Деление клетки – митоз. Стадии митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Амитоз. Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения. Половое размножение. Половые клетки. Мейоз. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Размножение и развитие животных. Половые железы. Гаметогенез у животных. Образование и развитие половых клеток. Особенности строения половых клеток. Оплодотворение. Партогенез. Онтогенез. Стадии эмбриогенеза животных. Рост и развитие животных. Постэмбриональное развитие. Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Жизненные циклы растений. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. Продолжительность жизни и плодовитость организмов. Рост. Старение и смерть. Неклеточные формы жизни – вирусы. Особенности строения и жизненный цикл. Размножение вирусов. СПИД. Социальные и медицинские проблемы.

**Демонстрации:** таблиц, рисунков, слайдов, схем., фильмов, показывающих периоды жизненного цикла клетки, стадии митоза; моделей хромосом, микропрепаратов хромосом и митоза растений и животных; опытов, доказывающих наличие в растительных и животных организмах процессов жизнедеятельности.

**Лабораторные работы:** №4 « Митоз в клетках корешка лука».

### **Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Закономерности наследственности (10ч)**

История возникновения и развития генетики как науки. Работы Г.Менделя, Т.Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Значение генетики. Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантные и рецессивные признаки, гомозигота, гетерозигота, чистые линии, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование. Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Дигибридное скрещивание. 3 закон Менделя. Сцепленное наследование признаков. Законы Моргана. Нарушение сцепления генов. Кроссинговер. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты. Генетика пола. Хромосомное определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная

система. Множественное действие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Кодоминирование. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Решение генетических задач.

**Демонстрации:** таблиц, рисунков, слайдов, схем, фильмов, показывающих основные закономерности наследственности признаков у организмов, хромосомного механизма определения пола, опытов по скрещиванию дрозофил, генетических карт.

**П.р.№ 1. «Решение генетических задач на моно- и дигибридное скрещивание, взаимодействие генов»**

**П.р.№ 2 «Решение генетических задач на анализирующее скрещивание, сцепленное с полом наследование, задач комбинированного типа»**

### **Закономерности изменчивости (8ч)**

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости. Роль среды в наследственной изменчивости. Предел изменчивости признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Характеристика модификационной изменчивости. Наследственная генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основы комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании разнообразия особей в пределах одного вида. Мутационная изменчивость. Виды мутаций. Причины возникновения мутаций. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

**Демонстрации:** таблиц, схем, рисунков, фотографий, слайдов, показывающих организмы с разными видами изменчивости; живых экземпляров комнатных растений и домашних животных с различными видами изменчивости.

**Лабораторная работа №6 «Изменчивость, построение вариационного ряда и кривой».**

### **Генетика человека (18ч)**

Кариотип человека. Идиограмма кариотипа человека. Международная программа исследования генома человека. Методы генетики человека. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование.

**Демонстрации:** таблиц, схем, рисунков, фотографий, слайдов, иллюстрирующих методы генетики человека, фотографии людей, страдающих наследственными заболеваниями, однояйцевых и разнояйцевых близнецов.

**Лабораторная работа № 7 «Составление родословных и их анализ».**

**П.Р.№ 3 «Решение задач на анализ родословных»**

**Тематическое планирование.**

| <b>Биология 10 профильный класс 70 часов</b> |  |
|--|--|
|  | <b>Введение (1ч).</b>  |
| 1.   | Биология как наука. Методы познания живой природы  |
|  | <b>Биологические системы, процессы и их изучение (1ч).</b>   |
| 2.   | Основные свойства живых организмов, Уровни организации живой материи   |
|  | <b>Цитология - наука о клетке. (1ч.)</b>   |
| 3.   | История изучения клетки. Методы изучения клетки. Клеточная теория.   |
|  | <b>Химическая организация клетки (5ч)</b>  |
| 4.   | Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Роль воды.   |
| 5.   | Строение белков. Аминокислоты. Уровни организации белковой молекулы. Биологические функции белков. Л.р. № 1 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях» |
| 6.   | Углеводы. Функции углеводов.   |
| 7.   | Липиды. Строение, разнообразие, функции  |
| 8.   | Нуклеиновые кислоты. Строение, типы и функции нуклеиновых кислот. АТФ, строение, функции   |
|  | <b>Строение и функции клетки (3ч).</b>   |
| 9.   | Биологические мембраны. Строение и функции плазматической мембраны. Лабораторная работа №2 « Физиологические свойства клеточной мембраны».                       |
| 10.  | Мембранные органеллы клетки  |
| 11.  | Немембранные органеллы клетки. Л.Р № 3 «Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Клетки растений и животных».   |
|  | <b>Обмен веществ и превращение энергии в клетке (5 ч).</b>   |
| 12.  | Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Автотрофы и гетеротрофы.   |
| 13.  | Световая фаза фотосинтеза. Фотолиз воды.   |
| 14.  | Темновая фаза фотосинтеза. Хемосинтез  |
| 15.  | Анаэробное расщепление глюкозы. Цикл Кребса. Окислительное Фосфорилирование.   |
| 16.  | Анаэробы, аэробы. Обеспечение клеток энергией.   |
|  |  |

| <b>Наследственная информация и реализация её в клетке.<br/>(9 ч)</b>                                 |   |
|--|---|
| 17.  | Генетическая информация.  |
| 18.  | Матричный принцип синтеза белка. Транскрипция.  |
| 19.  | Генетический код и его свойства.  |
| 20.  | Транспортные РНК. Биосинтез белка. Трансляция.  |
| 21.  | Регуляция транскрипции и трансляции   |
| 22.  | Удвоение ДНК. Принципы репликации.  |
| 23.  | Современные представления о строении генов. Геном.  |
| 24.  | Генная инженерия  |
| 25.  | Вирусы. Строение вирусов. Размножение вирусов. Вирус иммунодефицита человека.                       |
| <b>Индивидуальное развитие и размножение организмов (9 ч)</b>  |   |
| 26.  | Деление клеток про- и эукариот. Жизненный цикл клетки.  |
| 27.  | Фазы митоза. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Амитоз. Л.Р.№ 4 Митоз в клетках корешка лука. |
| 28.  | Периоды онтогенеза. Дифференцировка клеток. Эмбриогенез растений.                                   |
| 29.  | Постэмбриональное развитие животных и растений. Апоптоз.  |
| 30.  | Многоклеточный организм как единая система. Стволовые клетки. Регенерация.                          |
| 31.  | Контроль целостности организма. Иммуитет.   |
| 32.  | Мейоз. Определение пола у животных.   |
| 33.  | Половое и бесполое размножение. Чередование гаплоидных и диплоидных стадий. Партеногенез.           |
| 34.  | Образование половых клеток у растений. Оплодотворение.  |
| <b>Генетика – наука о наследственности и изменчивости.<br/>Закономерности наследственности (10ч)</b> |   |
| 35.  | Основные понятия генетики. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя.               |
| 36.  | Дигибридное и полигибридное скрещивания. Третий закон Менделя. Анализирующее скрещивание.           |
| 37.  | Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Неполное доминирование. Кодомирование.                |
| 38.  | Статистическая природа генетических закономерностей.  |
| 39.  | Сцепленное наследование. Кроссинговер.  |
| 40.  | Решение заданий части А «Организм как биологическая система. Генетические закономерности».          |

|     |   |
|-----|---|
| 41. | Карты хромосом. Современные методы картирования хромосом.   |
| 42. | Наследование, сцепленное с полом. Инактивация X- хромосомы у самок. Признаки, ограниченные полом.                               |
| 43. | П.р.№ 1. «Решение генетических задач на моно- и дигибридное скрещивание, взаимодействие генов»                                  |
| 44. | П.р.№ 2 «Решение генетических задач на анализирующее скрещивание, сцепленное с полом наследование, задач комбинированного типа» |
|     | <b>Закономерности изменчивости (8ч)</b>   |
| 45. | Изменчивость. Наследственная и ненаследственная. Комбинативная изменчивость.  |
| 46. | Мутационная изменчивость. Генные мутации. Генеративные и соматические мутации.  |
| 47. | Геномные и хромосомные мутации. Л.Р. № 5. «Геномные и хромосомные мутации».   |
| 48. | Внеядерная наследственность.  |
| 49. | Причины возникновения мутаций. Экспериментальный мутагенез.   |
| 50. | Взаимодействие генотипа и среды.  |
| 51. | Норма реакции. Модификационная изменчивость.  |
| 52. | Л.Р. № 6 « Изменчивость, построение вариационного ряда и вариационной кривой.   |
|     | <b>Генетика человека (18ч)</b>  |
| 53. | Функционирование генов в ходе индивидуального развития.   |
| 54. | Перестройки генома в онтогенезе.  |
| 55. | Множественное действие генов. Летальные мутации.  |
| 56. | Наследование дифференцированного состояния клеток.  |
| 57. | Химерные и трансгенные организмы. Клонирование.   |
| 58. | Генетические основы поведения   |
| 59. | Методы изучения генетики человека.  |
| 60. | Близнецы.   |
| 61. | Кариотип человека и хромосомные болезни.  |
| 62. | Картирование хромосом человека.   |
| 63. | Возможности лечения и предупреждения наследственных заболеваний.  |
| 64. | П.Р.№ 3 « Решение задач на анализ родословных»  |
| 65. | Л.Р. № 7 « Составление родословных и их анализ»   |
| 66. | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам  |
| 67. | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам Резерв 4ч.   |
| 68. | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам  |
| 69. | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам  |

**11 класс**  
**(профильный уровень, 102 часа).**

**Краткое содержание тем курса.**

**Введение.**

Биология как наука. Биологические дисциплины, их связи с другими науками. Единство живого. Основные свойства живых организмов. Уровни организации живой материи. Методы познания живой природы.

**Возникновение и развитие эволюционной биологии.**

Возникновение и развитие эволюционных идей. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка. Жизнь и труды Ч. Дарвина. Основные принципы эволюционной теории Дарвина. Формирование синтетической теории эволюции. Работы С. С. Четверикова и И. И. Шмальгаузена. Палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические и молекулярные свидетельства эволюции.

**Демонстрации**

Схемы, таблицы и фотографии, иллюстрирующие: формы сохранности ископаемых растений и животных; атавизмы и рудименты; аналогичные и гомологичные органы; доказательства эволюции органического мира. Палеонтологические коллекции.

**Механизмы эволюции.**

Популяция — элементарная единица эволюции. Внутривидовая изменчивость. Генетическая структура популяций. Уравнение и закон Харди — Вайнберга. Мутации как источник генетической изменчивости популяций. Случайные процессы в популяциях. Дрейф генов. Популяционные волны. Борьба за существование. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора. Половой отбор. Адаптация — результат естественного отбора. Миграции как фактор эволюции.

Понятие вида. Критерии вида. Пути видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование.

Микро- и макроэволюция. Генетические и онтогенетические основы эволюции. Направления эволюции. Ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация. Дивергенция, конвергенция и параллелизм. Биологический прогресс. Единое древо жизни — результат эволюции.

**. Возникновение и развитие жизни на Земле.**

Сущность жизни. Определения живого. Гипотезы возникновения жизни. Опыты Ф. Реди и Л. Пастера. Современные представления о возникновении жизни.

Атмосфера древней Земли. Абиогенный синтез органических веществ.



Образование и эволюция биополимеров. Роль ДНК и РНК в образовании систем с обратной связью. Образование и эволюция биологических мембран. Образование первичных гетеротрофов.

Изучение истории Земли. Палеонтология. Методы геохронологии. Изменение климата на Земле. Дрейф континентов. Развитие жизни в криптозое. Симбиотическая теория образования эукариот. Вспышка разнообразия животных в конце протерозоя. Развитие органического мира в палеозое. Развитие жизни в мезозое. Развитие жизни в кайнозое.

### **Возникновение и развитие человека — антропогенез.**

Место человека в системе живого мира. Сравнительно-морфологические, этологические, цитогенетические и молекулярно-биологические доказательства родства человека и человекообразных обезьян.

Палеонтологические данные о происхождении и эволюции предков человека. Австралопитеки. Первые представители рода Homo. Неандертальский человек. Место неандертальцев в эволюции человека. Кроманьонцы.

Биологические факторы эволюции человека. Социальные факторы эволюции человека — мышление, речь, орудийная деятельность. Роль социальной среды в формировании человеческих индивидуумов. Соотношение биологических и социальных факторов в эволюции человека.

Человеческие расы. Роль изоляции и дрейфа генов в формировании расовых признаков. Критика расистских теорий.

### **Селекция и биотехнология.**

Селекция как процесс и как наука. Одомашнивание как первый этап селекции. Центры происхождения культурных растений. Происхождение домашних животных и центры их одомашнивания.

Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор.

Явление гетерозиса и его применение в селекции. Использование цитоплазматической мужской стерильности. Полиплоидия и отдаленная гибридизация в селекции растений. Экспериментальный мутагенез и его значение в селекции.

Клеточная инженерия и клеточная селекция. Хромосомная инженерия. Применение генной инженерии в селекции.

Крупномасштабная селекция животных.

Успехи селекции.

### **Организмы в экологических системах. Организмы и окружающая среда.**

Взаимоотношения организма и среды. Экологические факторы. Закон толерантности. Приспособленность. Популяция как природная система. Структура популяций. Динамика популяций. Жизненные стратегии. Вид как система популяций. Экологическая ниша. Жизненные формы.

### **Сообщества и экосистемы.**

Сообщество, экосистема, биоценоз. Компоненты экосистемы. Энергетические связи. Трофические сети. Правило экологической пирамиды. Межвидовые и межпопуляционные взаимодействия в экосистемах. Конкуренция, симбиоз, альтруизм. Пространственная структура сообществ. Динамика экосистем.

Стадии развития экосистемы. Сукцессия. Устойчивость экосистем.  
Земледельческие экосистемы.

### **Биосфера.**

Биосфера. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Биомы. Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере. Биосфера и человек. Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблема устойчивого развития биосферы.

### **Биологические основы охраны природы.**

Сохранение и поддержание биологического разнообразия. Причины вымирания видов и популяций. Сохранение генофонда и реинтродукция. Сохранение экосистем. Биологический мониторинг и биоиндикация.

## **Календарно-тематическое планирование по биологии 11 класс ( профиль) 105 часа ( 3 часа в нед).**

|    | Содержание (разделы, темы)  |
|----|---|
|    | <b>Введение (2 ч).</b>  |
| 1  | Общая биология – учебный предмет об общих и основных закономерностях живой природы  |
| 2. | Повторение. Клетка – структурная и функциональная единица живого.   |
|    | <b>Раздел 3. ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА (64 ч)</b>   |
|    | <b>Возникновение и развитие эволюционной биологии (10 ч).</b>   |
| 3  | История возникновения и развития эволюционной биологии. Введение. Зарождение представлений о возникновении и развитии органического мира. |
| 4  | Первые эволюционные концепции. Эволюционная теория Ламарка.   |
| 5  | Жизнь и труды Ч. Дарвина  |
| 6  | Основные принципы эволюционной теории Дарвина.  |
| 7  | Формирование синтетической теории эволюции. Работы С.С. Четверикова и И.И. Шмальгаузена.  |
| 8  | Палеонтологические свидетельства эволюции.  |

|    |   |
|----|---|
| 9  | Биогеографические свидетельства эволюции.   |
| 10 | Сравнительно-анатомические и эмбриологические свидетельства эволюции.   |
| 11 | Молекулярные свидетельства эволюции.  |
| 12 | Контрольное тестирование по теме: «Возникновение и развитие эволюционной биологии».   |
|    | <b>Механизмы эволюции (26 ч)</b>  |
| 13 | Популяция – элементарная единица эволюции.<br><u>Лабораторная работа № 1.</u> Выявление изменчивости у особей одного вида (гербарные образцы, наборы семян, коллекции насекомых и т.п.) |
| 14 | Внутривидовая изменчивость.   |
| 15 | Генетическая структура популяции. Уравнение и закон Харди-Вайнберга.  |
| 16 | Мутации как источник генетической изменчивости популяций.<br><u>Лабораторная работа № 2.</u> Анализ генетической изменчивости в популяциях домашних кошек.                              |
| 17 | Случайные процессы в популяциях.<br><u>Экскурсия №1.</u> Изменчивость у животных (жуки, бабочки) (коллекции).   |
| 18 | Дрейф генов. Популяционные волны.   |
| 19 | Борьба за существование   |
| 20 | Естественный отбор как направляющий фактор эволюции   |
| 21 | Основные формы естественного отбора.  |
| 22 | Половой отбор.  |
| 23 | Адаптация организмов как результат действия естественного отбора.<br><u>Лабораторная работа № 3.</u> Изучение приспособленности организмов к среде обитания.                            |
| 24 | Миграции как фактор эволюции.   |
| 25 | Вид. Критерии и структура вида.   |

|    |   |
|----|---|
|    | <u>Лабораторная работа № 4.</u> Наблюдение и описание особей вида по морфологическому критерию (гербарии, коллекции насекомых).                             |
| 26 | Видообразование-результат микроэволюции. Изоляция как пусковой механизм видообразования.  |
| 27 | Аллопатрическое видообразование.  |
| 28 | Симпатрическое видообразование.   |
| 29 | Микро- и макроэволюция. Генетические и онтогенетические основы эволюции.  |
| 30 | Направления макроэволюции. Дивергенция, конвергенция.   |
| 31 | Параллелизм.  |
| 32 | Биологический прогресс и регресс.   |
| 33 | Ароморфоз.<br><u>Лабораторная работа №5.</u> Ароморфозы у растений и идиоадаптации у животных.  |
| 34 | Идиоадаптация. Общая дегенерация.   |
| 35 | Единое древо жизни – результат эволюции.  |
| 36 | Обобщающий урок по теме: «Механизмы эволюции».  |
| 37 | Тестирование по теме: Механизмы эволюции  |
| 38 | <u>Решение заданий части С по теме: «Механизмы эволюции.»</u>   |
|    | <b>Возникновение и развитие жизни на Земле (10 ч).</b>  |
| 39 | Сущность жизни. Определение живого. Представления возникновения жизни на Земле. опыты Ф. Реди и Л. Пастера. Современные представления о возникновении жизни |
| 40 | Атмосфера древней Земли. Абиогенный синтез органических веществ. Образование и эволюция биополимеров.   |
| 41 | Роль ДНК и РНК в образовании систем с обратной связью. Образование и эволюция биологических мембран. Образование первичных гетеротрофов.                    |

|    |   |
|----|---|
| 42 | Изучение истории Земли. Палеонтология. ) Методы геохронологии.  |
| 43 | Геохронологическая летопись Земли. Развитие жизни на Земле в криптозое. Катархей, архей, протерозой.  |
| 44 | Развитие жизни на Земле в фанерозое. Палеозой   |
| 45 | Мезозой.  |
| 46 | Кайнозой.   |
| 47 | Тестирование по теме : <u>Возникновение и развитие жизни на Земле.</u>  |
| 48 | <u>Решение заданий части С по теме:Возникновение и развитие жизни на Земле.</u>   |
|    | <b>Возникновение и развитие человека — антропогенез ( 10 ч).</b>  |
| 49 | Место человека в системе животного мира. Сравнительно-анатомические, физиологические и этологические доказательства родства человека и человекообразных обезьян.  |
| 50 | Место человека в системе животного мира. Цитологические и молекулярно – биологические доказательства родства человека и человекообразных обезьян  |
| 51 | Место человека в системе животного мира. Палеонтологические данные о происхождении и эволюции предков человека. Австралопитеки.   |
| 52 | Первые представители рода Номо.   |
| 53 | Появление человека разумного. Неандертальский человек. Место неандертальцев в эволюции человека. Кроманьонцы.   |
| 54 | Биологические факторы эволюции человека.  |
| 55 | Социальные факторы эволюции человека – мышление, речь, орудийная деятельность. Роль социальной среды в формировании человеческих индивидуумов. Соотношение биологических и социальных факторов в эволюции человека. |
| 56 | Человеческие расы. Роль изоляции в формировании расовых признаков. Критика расистских теорий.   |
| 57 | Обобщающий урок по теме: « Возникновение человека - антропогенез».  |

|    |  |
|----|--|
| 58 | Решение заданий части С по теме: « Возникновение человека-антропогенез».   |
|    | <b>Селекция и биотехнология ( 8 ч).</b>  |
| 59 | 1)Селекция как процесс и как наука. Одомашнивание как первый этап селекции   |
| 60 | 2)Центры происхождения культурны растений. Происхождение домашних животных и центры их одомашнивания.  |
| 61 | 3)Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор. Комбинативная селекция   |
| 62 | Явление гетерозиса и его применение в селекции. Использование цитоплазматической мужской стерильности. Полиплоидия и отдаленная гибридизация в селекции растений. Экспериментальный мутагенез и его значение в селекции. |
| 63 | Клеточная инженерия и клеточная селекция.  |
| 64 | Хромосомная инженерия. Применение генной инженерии в селекции  |
| 65 | Крупномасштабная селекция животных. Успехи селекции.   |
| 66 | Обобщающий урок по теме: « Селекция и биотехнология».Тестирование.   |
|    | <b>Раздел 4. ОРГАНИЗМЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (31 ч)</b>   |
|    | <b>Организмы и окружающая среда (10 ч).</b>  |
| 67 | Взаимоотношение организмов и среды. Экологические факторы. Закон толерантности.  |
| 68 | Приспособленность. Переживание неблагоприятных условий и размножение   |
| 69 | Популяция как природная система.   |
| 70 | Структура популяций  |
| 71 | Динамика популяций. Жизненные стратегии  |
| 72 | Вид как система популяций  |
| 73 | Экологическая ниша.  |

|    |  |
|----|--|
|    |  |
| 74 | Жизненные формы  |
| 75 | Обобщающий урок по теме: « Организмы и окружающая среда».Тестирование.   |
| 76 | Решение заданий части В и С по теме: «Организмы и окружающая среда».   |
|    | <b>Сообщества и экосистемы (12 ч).</b>   |
| 77 | Сообщество, экосистема, биоценоз   |
| 78 | Энергетические связи и трофические сети.   |
| 79 | Межвидовые и межпопуляционные связи в экосистемах. Конкуренция. Альтруизм.   |
| 80 | Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин.Мутуализм. Комменсализм. Аменсализм. Нейтрализм.   |
| 81 | Пространственная структура сообществ.<br><br><u>Лабораторная работа №6.</u> Описание экосистем своей местности (видовая и пространственная структура, сезонные изменения, наличие антропологических изменений).        |
| 82 | Динамика экосистем. Флуктуации.  |
| 83 | Сукцессия. Устойчивость экосистем.<br><br><u>Лабораторная работа №7.</u> Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум).   |
| 84 | Стадии развития экосистемы   |
| 85 | Земледельческие экосистемы (агроценозы).<br><br><u>Лабораторная работа №8.</u> Описание агроэкосистем своей местности (видовая и пространственная структура, сезонные изменения, наличие антропологических изменений). |
| 86 | <u>Экскурсия № 1.</u> Естественные и искусственные экосистемы (окрестности школы).   |
| 87 | Обобщающий урок по теме:» Сообщества и окружающая  |

|     |  |
|-----|--|
|     | среда».Тестирование.   |
| 88  | Решение заданий части В и С по теме: « Сообщества и экосистемы».   |
|     | Тема 17. Биосфера (6 ч).   |
| 89  | Биосфера. Учение В. И. Вернадского о биосфере  |
| 90  | Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере.  |
| 91  | Круговорот азота, круговорот воды.   |
| 92  | Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблема устойчивого развития биосферы.   |
| 93  | Решение заданий части В и С по теме:» Биосфера».   |
| 94  | Обобщающий урок по теме: » Биосфера». Тестирование.  |
|     | <b>Биологические основы охраны природы (3ч).</b>   |
| 95  | Сохранение и поддержание биологического разнообразия. Причины вымирания видов и популяций. Сохранение генофонда и реинтродукция. |
| 96  | Сохранение экосистем.  |
| 97  | Биологический мониторинг и биоиндикация  |
|     | <b>Повторение изученного за курс: « Биология 10-11 класс» (7ч).</b>  |
| 98  | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам   |
| 99  | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам   |
| 100 | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам   |
| 101 | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам   |
| 102 | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам   |
| 103 | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам   |
| 104 | Решение заданий типа А , В и С по пройденным темам   |
| 105 | Обобщающий урок по курсу.  |



## Литература для учителя:

1. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: АСТ-пресс, 2006.
2. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии для поступающих в ВУЗы. – М.: Оникс 21 век, 2005.
3. Гончаров О.В. Генетика. Задачи. – Саратов: Лицей, 2005.
4. Дикарев С.Д. Генетика: Сборник задач. – М.: Изд-во «Первое сентября», 2002.
5. Дмитриева Т.А., Суматохин С.В., Гуленков С.И., Медведева А.А. Биология. Человек. Общая биология. 8-11 класс: Вопросы. Задания. Задачи. – М.: Дрофа, 2002.
6. Донецкая Э.Г., Лунева И.О., Панфилова Л.А. Актуальные вопросы биологии. – Саратов: Лицей, 2011.
7. Дягтерев Н.Д. Генная инженерия: спасение или гибель человечества. – СПб.: ИК «Невский проспект», 2012.
8. Дягтерев Н.Д. Клонирование: правда и вымысел. – СПб.: ИК «Невский проспект», 2011.
9. Захаров В.Б, Мустафин А.Г. Общая биология: тесты, вопросы, задания. – М.: Просвещение, 2013.
10. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. – М.: Просвещение, 2006.

