

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Алтайского края  
Комитет по образованию администрации Алейского района  
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Солнечная средняя общеобразовательная школа»  
Алейского района Алтайского края**

**ПРИНЯТО**  
педагогическим советом /  
Протокол №6  
От 09.06.2023 .



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

«Биология»

для 10-11 классов среднего общего образования  
на 2023/2024 учебный год

Составитель: Саврасная Н.Н., учитель  
химии, биологии, физики

п. Солнечный, 2023

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по биологии на уровне среднего общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, а также Примерной программы воспитания.

Рабочая программа разработана на основании методических рекомендаций Министерства просвещения РФ от 25.11.2022 г. № ТВ 2610/02 «Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей»

### **1. Планируемые образовательные результаты**

Обучение предмету в 10 и 11 классе направлено на достижение следующих образовательных результатов:

#### **1.1. Личностные результаты**

- социализация обучающихся как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение учащихся в ту или иную группу или общность — носителя ее норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром живой природы;
- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере биологической науки.
- Помимо этого, биологическое образование на старшей ступени призвано обеспечить: ориентацию в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений современной биологической науки;
- развитие познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению общих биологических закономерностей и самому процессу научного познания; овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями для формирования познавательной и нравственной культуры, научного мировоззрения, а также методологией биологического эксперимента и элементарными методами биологических исследований;
- формирование экологического сознания, ценностного отношения к живой природе и человеку.

#### **1.2. Метапредметные результаты**

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания.

Познавательные ценностные ориентации, формируемые у школьников в процессе изучения биологии, проявляются в:

- отношении к:
- биологическому научному знанию как одному из компонентов культуры наряду с другими естественно-научными знаниями;
- окружающему миру как миру живых систем и происходящих в них процессов и явлений; познавательной деятельности (как теоретической, так и экспериментальной) как источнику знаний;
- пониманию: практической значимости и достоверности биологических знаний для решения глобальных проблем человечества (энергетической, сырьевой, продовольственной, здоровья и долголетия человека, техногенных катастроф, глобальной экологии и др.);
- ценности биологических методов исследования объектов живой природы; сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине (на примере истории развития биологии);
- действия законов природы и необходимости их учета во всех сферах человеческой деятельности.

Расширение сфер человеческой деятельности в современном мире неизбежно влечет за собой необходимость формирования у учащихся культуры труда и быта при изучении любого предмета.

Поэтому в содержание учебного предмета «Биология» включаются ценности труда и быта:

- отношение к: трудовой деятельности как естественной физической и интеллектуальной потребности; труду как творческой деятельности, позволяющей применять знания на практике;
- понимание необходимости: полной реализации физических и умственных возможностей, знаний, умений, способностей при выполнении конкретного вида трудовой деятельности;
- соблюдения гигиенических норм и правил; сохранения и поддержания собственного здоровья и здоровья окружающих, в том числе путем организации правильного питания с учетом знаний основ обмена веществ и энергии;
- осознания достижения личного успеха в трудовой деятельности за счет собственной компетентности в соответствии с социальными стандартами и последующим социальным одобрением достижений науки биологии и биологического производства для развития современного общества.

Опыт эмоционально-ценностных отношений, который учащиеся получают при изучении курса биологии в старшей школе, способствует выстраиванию ими своей жизненной позиции.

Содержание учебного предмета включает совокупность нравственных ценностей: отношение к:

- жизни как высшей ценности во всех ее проявлениях; себе (осознание собственного достоинства, чувство общественного долга, дисциплинированность, честность и правдивость, простота и скромность, нетерпимость к несправедливости, осознание необходимости самосовершенствования);
- другим людям (гуманизм, взаимное уважение между людьми, товарищеская взаимопомощь и требовательность, коллективизм, забота о других людях, выполнение общественных поручений, формирование собственной позиции по отношению к событиям мирового, федерального, регионального, муниципального уровней, уважение, принятие и правильное понимание других культур, расовая и национальная толерантность);
- своему труду (добросовестное, ответственное исполнение своих трудовых и учебных обязанностей, развитие творческих начал в трудовой деятельности, признание важности своего труда и результатов труда других людей);
- природе (бережное отношение к ее богатству, нетерпимость к нарушениям экологических норм и требований, экологически грамотное отношение к сохранению всех компонентов биосферы);
- пониманию необходимости: уважительного отношения к достижениям отечественной науки, исследовательской деятельности российских биологов (патриотическое чувство).

Курс биологии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь.

Формирование знаний при обучении биологии происходит в процессе коммуникации с использованием не только обычного языка, но и специальных обозначений, формул, уравнений процессов, т. е. специального языка.

Ценностные ориентиры направлены на:

- формирование негативного отношения к: нарушению норм языка (обычного и специального) в различных источниках информации (литература, СМИ, Интернет и др.);
- пониманию необходимости: получать информацию из различных источников, при этом аргументированно и критически оценивать полученную информацию;
- грамотно пользоваться биологической терминологией и символикой;
- вести диалог для выявления разных точек зрения, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения; уважать, принимать, поддерживать существующие традиции и общие нормы языка.

Для формирования духовной личности необходимо развивать эстетическое отношение человека к действительности, творчество и сотворчество при восприятии природы в целом и отдельных ее объектов, в том числе человека.

Ценностные ориентиры, формируемые в курсе биологии в сфере эстетических ценностей, предполагают:

- позитивное чувственно-ценностное отношение к: окружающему миру (красота и гармония окружающей природы);
- выполнению учебных задач как к процессу, доставляющему эстетическое удовольствие (красивое, изящное решение или доказательство, логика процессов и явлений, в основе которых лежит гармония);
- понимание необходимости: восприятия и преобразования живой природы по законам красоты; изображения истины, научных знаний в чувственной форме (например, в произведениях искусства, посвященных научным открытиям, ученым, объектам живой природы);
- принятия трагического как драматической формы выражения конфликта непримиримых противоположностей, их столкновения (на примере выдающихся научных открытий).

### **1.3. Предметные результаты**

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей; понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: «клетка», «организм», «вид», «экосистема», «биосфера»; использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез; сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток; распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
- объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию; классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);
- объяснять причины наследственных заболеваний; выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости;
- сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость; выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (цепи питания);
- приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач; представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы,

графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;

- оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни; объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека; объяснять последствия влияния мутагенов;
- объяснять возможные причины наследственных заболеваний. Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:
- давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории (клеточную, эволюционную), учение о биосфере, законы наследственности, закономерности изменчивости;
- характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности; сравнивать способы деления клетки (митоз и мейоз);
- решать задачи на построение фрагмента второй цепи ДНК по предложенному фрагменту первой, иРНК (мРНК) по участку ДНК;
- решать задачи на определение количества хромосом в соматических и половых клетках, а также в клетках перед началом деления (мейоза или митоза) и по его окончании (для многоклеточных организмов);
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание, составлять схемы моногибридного скрещивания, применяя законы наследственности и используя биологическую терминологию и символику;
- устанавливать тип наследования и характер проявления признака по заданной схеме родословной, применяя законы наследственности; оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.

## **2. Содержание учебного предмета**

Агафонова, И. Б. Биология. 10—11 классы. Рабочие программы к линии УМК Сониной Н. И.: учебно-методическое пособие / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2017. — 35 с. ISBN 978-5-358-19257-7

**Базовый уровень 10 КЛАСС (1/2 ч в неделю, всего 35/70 ч, из них 3/6ч — резервное время)**

Раздел 1 **БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ (3/5 ч)**

Тема 1.1 **КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ. СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК (1/2ч)**

Объект изучения биологии — живая природа. Краткая история развития биологии. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественно-научной системы мира. Система биологических наук.

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

Основные понятия. Биология. Жизнь.

Тема 1.2 **СУЩНОСТЬ И СВОЙСТВА ЖИВОГО. УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ (2/3 ч)**

Сущность жизни. Основные свойства живой материи. Живая природа как сложно организованная 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».

Основные понятия. Свойства жизни. Уровни организации живой природы. Методы познания живой материи.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащийся должен:

- характеризовать вклад выдающихся ученых в развитие биологической науки;
- характеризовать роль биологии в формировании научного мировоззрения;
- оценивать вклад биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира;
- выделять основные свойства живой природы и биологических систем;
- иметь представление об уровне организации живой природы;
- приводить доказательства уровне организации живой природы;
- представлять основные методы и этапы научного исследования;
- анализировать и оценивать биологическую информацию, получаемую из разных источников.

## Раздел 2 КЛЕТКА (10/20 ч)

### Тема 2.1 ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КЛЕТКИ. КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ (1/2ч)

Развитие знаний о клетке. Работы Р. Гука, А. ван Левенгука, К. Бэра, Р. Броуна, Р. Вирхова. Клеточная теория М. Шлейдена и Т. Шванна. Основные положения современной клеточной теории. Роль клеточной теории в формировании современной естественно-научной картины мира.

Демонстрация. Схема «Многообразие клеток».

Основные понятия. Клетка. Цитология. Основные положения клеточной теории.

### Тема 2.2 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ (4/8ч)

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 углеродсодержащие соединения. Низкомолекулярные и высокомолекулярные органические вещества. Липиды. Углеводы: моносахариды, полисахариды. Белки. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Удвоение молекулы ДНК в клетке. Принципиальное строение и роль органических веществ в клетке и в организме человека.

Демонстрация. Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

Периодическая таблица элементов. Схемы и таблицы: «Строение молекулы белка», «Строение молекулы ДНК», «Строение молекулы РНК», «Типы РНК», «Удвоение молекулы ДНК».

Основные понятия. Органоиды, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы. Свойства воды. Минеральные соли. Биополимеры. Липиды, липоиды, углеводы, белки, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК). Репликация ДНК.

### Тема 2.3 СТРОЕНИЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ И ПРОКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТОК (3/6 ч)

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

Демонстрация. Схемы и таблицы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение хромосом», «Строение прокариотической клетки».

Лабораторные и практические работы

1. Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых препаратах.
2. Сравнение строения клеток растений и животных (можно в форме таблицы)\*.
3. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.

Основные понятия. Эукариотическая клетка. Клеточная мембрана, цитоплазма, ядро. Основные органоиды клетки. Особенности растительной и животной клеток. Хромосомы. Кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Прокариотическая клетка, бактерия.

### Тема 2.4 РЕАЛИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ В КЛЕТКЕ (1/2ч)

ДНК — носитель наследственной информации. Генетический код, его свойства. Ген. Биосинтез белка.

Демонстрация. Таблица «Генетический код», схема «Биосинтез белка». Основные понятия.

Генетический код, триплет, ген. Транскрипция, трансляция, матричный синтез. Тема 2.5 ВИРУСЫ (1/2ч)

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

Демонстрация. Схема «Строение вируса», таблица «Профилактика СПИДа».

Основные понятия. Вирус, бактериофаг.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащийся должен:

- характеризовать вклад выдающихся ученых в развитие биологической науки;
- характеризовать роль биологии в формировании научного мировоззрения;
- характеризовать содержание клеточной теории и понимать ее роль в формировании современной естественно-научной картины мира;
- знать историю изучения клетки; иметь представление о клетке как целостной биологической системе;
- структурной, функциональной и генетической единице живого;
- приводить доказательства (аргументацию) единства живой и неживой природы, родства живых организмов;
- сравнивать биологические объекты (химический состав тел живой и неживой

природы, эукариотические и прокариотические клетки, клетки растений, животных и грибов) и формулировать выводы на основе сравнения;

- представлять сущность и значение процесса реализации наследственной информации в клетке;
- проводить биологические исследования: ставить опыты, наблюдать и описывать клетки, сравнивать клетки, выделять существенные признаки строения клетки и ее органоидов; пользоваться современной цитологической терминологией;
- иметь представления о вирусах и их роли в жизни других организмов; обосновывать и соблюдать меры профилактики вирусных заболеваний (в том числе ВИЧ-инфекции);
- находить биологическую информацию в разных источниках, аргументировать свою точку зрения;
- анализировать и оценивать биологическую информацию, получаемую из разных источников.

Раздел 3 ОРГАНИЗМ (18/38 ч)

Тема 3.1 ОРГАНИЗМ — ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ. МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ (1/1 ч)

Многообразие организмов. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Колонии одноклеточных организмов.

Демонстрация. Схема «Многообразие организмов».

Основные понятия. Одноклеточные, многоклеточные организмы. Тема 3.2 ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ (2/4ч)

Энергетический обмен — совокупность реакций расщепления сложных органических веществ. Особенности энергетического обмена у грибов и бактерий.

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

Демонстрация. Схема «Пути метаболизма в клетке».

Основные понятия. Метаболизм, энергетический обмен, пластический обмен. АТФ. Автотрофы, гетеротрофы. Фотосинтез.

Тема 3.3 РАЗМНОЖЕНИЕ (4/9ч)

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

Половое размножение. Образование половых клеток. Мейоз. Оплодотворение у животных и растений. Биологическое значение оплодотворения. Искусственное опыление у растений и оплодотворение у животных.

Демонстрация. Схемы и таблицы: «Митоз и мейоз», «Гаметогенез», «Типы бесполого размножения», «Строение яйцеклетки и сперматозоида».

Основные понятия. Жизненный цикл клетки. Митоз, биологическое значение. Типы бесполого размножения. Половое размножение и его биологическое значение. Раздельнополые организмы и гермафродиты.

Яйцеклетка и сперматозоид. Гаметогенез. Мейоз, биологическое значение.

Оплодотворение: наружное и внутреннее. Двойное оплодотворение у растений.

Тема 3.4 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (ОНТОГЕНЕЗ) (2/4 ч)

Прямое и непрямое развитие. Эмбриональный и постэмбриональный периоды развития. Основные этапы эмбриогенеза. Причины нарушений развития организма.

Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье; его значение для будущих поколений людей. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека. Периоды постэмбрионального развития.

Демонстрация. Таблицы: «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие». Таблицы, фотографии, диаграммы и статистические данные, демонстрирующие последствия влияния негативных факторов среды на развитие организма.

Основные понятия. Онтогенез. Типы развития: прямое и непрямое (развитие с метаморфозом). Этапы эмбрионального развития. Периоды постэмбрионального развития. Вредное влияние курения, алкоголя, наркотических препаратов на развитие организма и продолжительность



жизни.

### Тема 3.5 НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ (7/15ч)

Наследственность и изменчивость — свойства организма. 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.

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.

Значение генетики для медицины. Влияние мутагенов на организм человека. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.

Демонстрация. 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 и практические работы

1. Составление простейших схем скрещивания\*.
2. Решение элементарных генетических задач\*.
3. Изучение изменчивости (изучение модификационной изменчивости на основе изучения фенотипа комнатных или сельскохозяйственных растений)\*\*.
4. Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм.

Основные понятия. Наследственность и изменчивость. Генотип, фенотип. Гибринологический метод, скрещивание. Доминантный, рецессивный. Гены, аллели. Закономерности наследования признаков. Закон чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты. Геном. Аутосомы, половые хромосомы. Модификационная изменчивость. Комбинативная и мутационная изменчивость. Мутагенные факторы. Наследственные болезни. Медико-генетическое консультирование.

### Тема 3.6 ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ. БИОТЕХНОЛОГИЯ (2/5ч)

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).

Демонстрация. 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, клонирования организмов. Материалы, иллюстрирующие достижения в области биотехнологии.

Экскурсия Многообразие сортов растений и пород животных, методы их выведения (ферма, селекционная станция, сельскохозяйственная выставка).

Лабораторные и практические работы

1. Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.
- Основные понятия. Селекция; гибридизация и отбор. Сорт, порода, штамм. Биотехнология. Генная инженерия. Клонирование. Генетически модифицированные организмы.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащийся должен:

- характеризовать вклад выдающихся ученых в развитие биологической науки;
- характеризовать роль биологии в формировании научного мировоззрения;
- иметь представление об организме, его строении и процессах жизнедеятельности (обмен веществ, размножение, деление клетки, оплодотворение), многообразии организмов;
- выделять существенные признаки организмов (одноклеточных и многоклеточных), сравнивать биологические объекты, свойства и процессы (пластический и энергетический обмен, бесполое и половое размножение, митоз и мейоз, эмбриональный и постэмбриональный период, прямое и непрямое развитие, наследственность и изменчивость, доминантный и рецессивный) и формулировать выводы на основе сравнения;
- понимать закономерности индивидуального развития организмов, наследственности и изменчивости;
- характеризовать содержание законов Г. Менделя и Т. Х. Моргана и понимать их роль в формировании современной естественно-научной картины мира;
- решать элементарные генетические задачи, составлять элементарные схемы скрещивания; пользоваться современной генетической терминологией и символикой;
- приводить доказательства родства живых организмов на основе положений генетики и эмбриологии;
- объяснять отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека;
- влияние мутагенов на организм человека;
- характеризовать нарушения развития организмов, наследственные заболевания, основные виды мутаций;
- обосновывать и соблюдать меры профилактики вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания);
- выявлять источники мутагенов в окружающей среде (косвенно);
- иметь представление об учении Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений;
- характеризовать основные методы и достижения селекции;
- оценивать этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома);

- овладевать умениями и навыками постановки биологических экспериментов и объяснять их результаты;
- находить биологическую информацию в разных источниках, аргументировать свою точку зрения;
- анализировать и оценивать биологическую информацию, получаемую из разных источников.

Заключение (1/1 ч) Резервное время — 3/6 ч

11 КЛАСС (1/2 ч в неделю, всего 35/70 ч, из них 3/12 ч — резервное время) Введение (1/1 ч)

Раздел 1 ВИД (19/36 ч)

Тема 1.1 ИСТОРИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИДЕЙ (4/7 ч)

История эволюционных идей. Развитие биологии в додарвиновский период. Значение работ К. Линнея, учения Ж. Б. Ламарка, теории Ж. Кювье. Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Роль эволюционной теории в формировании современной естественно-научной картины мира.

Демонстрация. 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.

Основные понятия. Эволюция. Креационизм, трансформизм, эволюционизм. Групповая и индивидуальная изменчивость. Искусственный отбор. Борьба за существование. Естественный отбор.

Тема 1.2 СОВРЕМЕННОЕ ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ (8/16 ч)

Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида, единица эволюции. Синтетическая теория эволюции. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор; их влияние на генофонд популяции. Движущий и стабилизирующий естественный отбор. Адаптации организмов к условиям обитания как результат действия естественного отбора. Видообразование как результат эволюции. Способы и пути видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы. Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и биологический регресс. Причины вымирания видов. Доказательства эволюции органического мира.

Демонстрация. Схема, иллюстрирующая критерии вида.

Таблицы и 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 и результаты видообразования.

Таблицы, муляжи и другие наглядные материалы, демонстрирующие гомологичные и аналогичные органы, их строение и происхождение в онтогенезе; рудименты и атавизмы.

Лабораторные и практические работы

1. Описание особей вида по морфологическому критерию\*\*.
2. Выявление изменчивости у особей одного вида.
3. Выявление приспособлений организмов к среде обитания\*. Экскурсия Многообразие видов (окрестности школы).

Основные понятия. Вид, популяция; их критерии. Генофонд. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор. Движущий и стабилизирующий отбор. Способы и пути видообразования.

Тема 1.3 ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (3/6 ч)

Развитие представлений о возникновении жизни. Опыты Ф. Реди, Л. Пастера. Гипотезы о происхождении жизни. Современные взгляды на возникновение жизни. Теория Опарина—Холдейна. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции.

Демонстрация. 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.

Лабораторные и практические работы

4. Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни. Экскурсия История развития жизни на Земле (краеведческий музей).

Основные понятия. Теория Опарина — Холдейна. Химическая эволюция. Биологическая эволюция. Постепенное усложнение организации и приспособления к условиям внешней среды организмов в процессе эволюции.

Тема 1.4 ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА (4/7 ч)

Гипотезы происхождения человека. Положение человека в системе животного мира (класс Млекопитающие, отряд Приматы, род Люди). Эволюция человека, основные этапы. Расы человека. Происхождение человеческих рас. Видовое единство человечества.

Демонстрация. Схема «Основные этапы эволюции человека». Таблицы, изображающие скелеты человека и позвоночных животных.

Лабораторные и практические работы

5. Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства.

6. Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.

Экскурсия Происхождение и эволюция человека (исторический или краеведческий музей).

Основные понятия. Происхождение человека. Основные этапы эволюции. Движущие силы антропогенеза. Человеческие расы, их единство.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащийся должен:

- характеризовать вклад выдающихся ученых в развитие биологической науки;
- характеризовать роль биологии в формировании научного мировоззрения;
- понимать сущность эволюционной теории, сложные и противоречивые пути ее становления, вклад в формировании современной естественно-научной картины мира;
- выделять существенные признаки биологических объектов (видов) и процессов (действие искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, образование видов);
- объяснять причины эволюции, изменчивости видов;
- приводить доказательства (аргументацию) необходимости сохранения многообразия видов;
- уметь пользоваться биологической терминологией и символикой; решать элементарные биологические задачи; описывать особей видов по морфологическому критерию;
- выявлять приспособления организмов к среде обитания; сравнивать процессы естественного и искусственного отбора;
- анализировать и оценивать различные гипотезы происхождения жизни и человека;
- аргументировать свою точку зрения в ходе дискуссий по обсуждению гипотез сущности и происхождения жизни, проблемы происхождения человека;
- овладевать умениями и навыками постановки биологических экспериментов и учиться объяснять их результаты; находить биологическую информацию в разных источниках;
- анализировать и оценивать биологическую информацию, получаемую из разных источников.

Раздел 2 ЭКОСИСТЕМЫ (11/20 ч)

Тема 2.1 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (3/5 ч)

Организм и среда. Предмет и задачи экологии. Экологические факторы среды (абиотические, биотические, антропогенные), их значение в жизни организмов. Закономерности влияния

экологических факторов на организмы. Взаимоотношения между организмами. Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз.

Демонстрация. Наглядные материалы, демонстрирующие влияние экологических факторов на живые организмы. Примеры симбиоза в природе.

Основные понятия. Экология. Внешняя среда. Экологические факторы. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз. Экологическая ниша.

#### Тема 2.2 СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ (4/7 ч)

Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах. Причины устойчивости и смены экосистем. Влияние человека на экосистемы. Искусственные сообщества — агроценозы.

Демонстрация. Схема «Пространственная структура экосистемы (ярусность растительного сообщества)». Схемы и таблицы, демонстрирующие пищевые цепи и сети; экологические пирамиды; круговорот веществ и энергии в экосистеме.

Лабораторные и практические работы

7. Составление схем передачи вещества и энергии (цепей питания) в экосистеме\*.
8. Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности (в виде реферата, презентации, стендового доклада ипр.)\*\*.
9. Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности.
10. Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум).
11. Решение экологических задач.

Экскурсия Естественные (лес, поле и др.) и искусственные (парк, сад, сквер школы, ферма и др.) экосистемы.

Основные понятия. Экосистема, биогеоценоз, биоценоз, агроценоз.

Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети.

#### Тема 2.3 БИОСФЕРА — ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА (2/4 ч)

Биосфера — глобальная экосистема. Состав и структура биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере. Биомасса Земли. Биологический круговорот веществ (на примере круговорота воды и углерода).

Демонстрация. Таблицы и схемы: «Структура биосферы», «Круговорот воды в биосфере», «Круговорот углерода в биосфере».

Наглядный материал, отражающий видовое разнообразие живых организмов биосферы.

Основные понятия. Биосфера. Живое вещество, биогенное вещество, косное вещество, биокосное вещество. Биомасса Земли.

#### тема 2.4 БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК (2/4 ч)

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 ресурсов.

Демонстрация. Таблицы, иллюстрирующие глобальные экологические проблемы и последствия деятельности человека в окружающей среде. Карты национальных парков, заповедников и заказников России.

Лабораторные и практические работы

12. Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде.
13. Анализ и оценка глобальных экологических проблем и путей их решения.

Основные понятия. Глобальные экологические проблемы. Охрана природы. Рациональное природопользование. Национальные парки, заповедники, заказники. Красная книга.

Заключение (1/1 ч) Резервное время — 3/12 ч

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащийся должен:

- характеризовать вклад выдающихся ученых в развитие биологической науки;

- характеризовать роль биологии в формировании научного мировоззрения; выделять существенные признаки биологических объектов (экосистем, биосферы) и процессов (круговорот вещества превращения энергии в экосистемах и биосфере);
- обобщать и систематизировать представления об экосистемах как целостных биологических системах, о закономерностях, проявляющихся на данном уровне организации живого (круговороте веществ и превращениях энергии, динамики и устойчивости экосистем);
- понимать содержание учения В. И. Вернадского о биосфере;
- понимать необходимость реализации идеи устойчивого развития биосферы, ее охраны;
- развивать общебиологические умения на экологическом содержании: наблюдать и выявлять приспособления у организмов, антропогенные изменения в экосистемах;
- объяснять причины устойчивости и смены экосистем;
- приводить доказательства (аргументацию) необходимости сохранения многообразия видов; решать элементарные биологические задачи;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);
- выявлять антропогенные изменения в экосистемах своей местности; изменения в экосистемах на биологических моделях;
- сравнивать биологические объекты (природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности) и формулировать выводы на основе сравнения;
- обосновывать и соблюдать правила поведения в природной среде;
- анализировать и оценивать последствия собственной деятельности в окружающей среде, глобальные экологические проблемы;
- аргументировать свою точку зрения в ходе дискуссии по обсуждению экологических проблем;
- уметь пользоваться биологической терминологией и символикой; овладевать умениями и навыками постановки биологических экспериментов и учиться объяснять их результаты;
- находить биологическую информацию в разных источниках;
- анализировать и оценивать биологическую информацию, получаемую из разных источников.

### 3. Тематическое планирование

Тематическое планирование 10 класс

Номер раздела программы	Наименование раздела программы	Продолжительность изучения раздела программы, в часах	Количество контрольных работ	Количество практических работ
1	Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания	5	0	0
2	Раздел 2. Клетка	20	0	3
3	Раздел 3. Организм	38	0	4

4	Заключение	1	0	0
5	Резервное время	6	0	0
Итого: 70 часов.				

Тематическое планирование 11 класс

<b>Номер раздела программы</b>	<b>Наименование раздела программы</b>	<b>Продолжительность изучения раздела программы, в часах</b>	<b>Количество контрольных работ</b>	<b>Количество практических работ</b>
1	Введение	1	0	0
2	Раздел 1. Вид	36	0	6
3	Раздел 2. Экосистемы	20	0	7
4	Заключение	1	0	0
	Резервное время	10	0	0
Итого: 68 часов.				

Тематическое поурочное планирование 10 класс

№ урока	Наименование разделов программы, темы урока	использование оборудования «Точка роста»
Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания (5 часов)		
1/1	Краткая история развития биологии. Система биологических наук	
2/2	Краткая история развития биологии. Система биологических наук	
3/3	Сущность и свойства живого. Уровни организации и методы познания живой природы	
4/4	Сущность и свойства живого. Уровни организации и методы познания живой природы	
5/5	Сущность и свойства живого. Уровни организации и методы познания живой природы	
Раздел 2. Клетка (20 часов)		
6/1	История изучения клетки. Клеточная теория	
7/2	История изучения клетки. Клеточная теория	
8/3	Химический состав клетки.	Цифровая лаборатория
9/4	Химический состав клетки. Неорганические вещества	
10/5	Химический состав клетки. Органические вещества: общая характеристика. Липиды	Цифровая лаборатория
11/6	Химический состав клетки. Органические вещества: общая характеристика. Липиды	Цифровая лаборатория
12/7	Химический состав клетки. Органические вещества. Углеводы. Белки	Цифровая лаборатория
13/8	Химический состав клетки. Органические вещества. Углеводы. Белки	Цифровая лаборатория
14/9	Химический состав клетки. Органические вещества. Нуклеиновые кислоты	Цифровая лаборатория
15/10	Химический состав клетки. Органические вещества. Нуклеиновые кислоты	Цифровая лаборатория
16/11	Строение эукариотической клетки. Цитоплазма. Органоиды. Лабораторная работа «Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых препаратах»	Цифровая лаборатория
17/12	Строение эукариотической клетки. Строение ядра. Хромосомы	
18/13	Строение эукариотической клетки. Строение ядра. Хромосомы. Лабораторная работа «Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений»	Цифровая лаборатория
19/14	Строение эукариотической клетки. Лабораторная работа «Сравнение строения клеток растений и животных (можно в формате таблицы)»	Цифровая лаборатория
20/15	Строение прокариотической клетки	
21/16	Строение прокариотической клетки	
22/17	Реализация наследственной информации в клетке	
23/18	Реализация наследственной информации в клетке	
24/19	Вирусы	
25/20	Вирусы	



Раздел 3. Организм (38 часов)		
26/1	Организм — единое целое. Многообразие живых организмов	
27/2	Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен	
28/3	Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен	Цифровая лаборатория
29/4	Обмен веществ и превращение энергии. Пластический обмен	
30/5	Обмен веществ и превращение энергии. Пластический обмен. Фотосинтез	Цифровая лаборатория
31/6	Размножение	
32/7	Деление клетки. Митоз	Цифровая лаборатория
33/8	Деление клетки. Митоз	
34/9	Размножение: бесполое и половое	
35/10	Размножение: бесполое и половое	
36/11	Образование половых клеток. Мейоз	
37/12	Образование половых клеток. Мейоз	
38/13	Оплодотворение у растений	Цифровая лаборатория
39/14	Оплодотворение у животных	Цифровая лаборатория
40/15	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Прямое и непрямое развитие	
41/16	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриональный и постэмбриональный периоды развития	
42/17	Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье человека	
43/18	Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье человека	
44/19	Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Г. Мендель — основоположник генетики	
45/20	Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание	
46/21	Лабораторная работа «Составление простейших схем скрещивания»	Цифровая лаборатория
47/22	Закономерности наследования. Дигибридное скрещивание	
48/23	Лабораторная работа «Решение элементарных генетических задач»	Цифровая лаборатория
49/24	Хромосомная теория наследственности	
50/25	Современные представления о гене и геноме	
51/26	Генетика пола	
52/27	Генетика пола	
53/28	Изменчивость: наследственная и ненаследственная	
54/29	Лабораторная работа «Изучение изменчивости (изучение модификационной изменчивости на основе изучения фенотипа комнатных или сельскохозяйственных растений)»	Цифровая лаборатория
55/30	Генетика и здоровье человека	
56/31	Генетика и здоровье человека	
57/32	Лабораторная работа «Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм»	Цифровая лаборатория
58/33	Наследственность и изменчивость	
59/34	Селекция: основные методы и достижения	
60/35	Селекция: основные методы и достижения	

61/36	Биотехнология: достижения и перспективы развития	
62/37	Лабораторная работа «Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии»	Цифровая лаборатория
63/38	Организм. Итоговый контроль	
Заключение (1 час)		
64/1	Заключение	
Резервное время (6 часов)		
65/1	Резервное время	
66/2	Резервное время	
67/3	Резервное время	
68/4	Резервное время	
69/5	Резервное время	
70/6	Резервное время	
Итого: 70 часов.		

Тематическое поурочное планирование 11 класс

№ урока	Наименование разделов программы, темы урока	использование оборудования «Точка роста»
1/1	Введение	
Раздел 1. Вид (36 часов)		
2/1	Развитие биологии в додарвинский период. Значение работ К. Линнея.	
3/2	Развитие биологии в додарвинский период. Значение работ К. Линнея.	
4/3	Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка.	
5/4	Предпосылки возникновения учения Чарлза Дарвина.	
6/5	Эволюционная теория Чарлза Дарвина.	
7/6	Эволюционная теория Чарлза Дарвина.	
8/7	Эволюционная теория Чарлза Дарвина.	
9/8	Современное эволюционное учение	
10/9	Вид, его критерии и структура.	
11/10	Лабораторная работа «Описание особей вида по морфологическому критерию»	Цифровая лаборатория
12/11	Популяция как структурная единица вида, единица эволюции.	
13/12	Факторы эволюции.	
14/13	Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»	Цифровая лаборатория
15/14	Движущий и стабилизирующий естественный отбор.	
16/15	Адаптация организмов к условиям обитания как результат действия естественного отбора.	
17/16	Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к среде обитания»	Цифровая лаборатория
18/17	Видообразование как результат эволюции.	
19/18	Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы.	
20/19	Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы.	
21/20	Экскурсия «Многообразие видов (окрестности видов)»	
22/21	Доказательства эволюции органического мира.	
23/22	Доказательства эволюции органического мира.	Цифровая лаборатория

24/23	Промежуточный контроль	
25/24	Развитие представлений о возникновении жизни на Земле.	
26/25	Лабораторная работа «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»	Цифровая лаборатория
27/26	Современные представления о возникновении жизни.	
28/27	Современные представления о возникновении жизни.	
29/28	Развитие жизни на Земле.	
30/29	Экскурсия История развития жизни на Земле (краеведческий музей).	
31/30	Гипотезы происхождения человека. Лабораторная работа «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека»	Цифровая лаборатория
32/31	Положение человека в системе животного мира	
33/32	Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства»	
34/33	Эволюция человека.	
35/34	Экскурсия «Происхождение и эволюция человека (краеведческий музей)»	
36/35	Человеческие расы.	
37/36	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Вид»	
Раздел 2. Экосистемы (20 часов)		
38/1	Организм и среда	
39/2	Экологические факторы	Цифровая лаборатория
40/3	Абиотические факторы среды.	Цифровая лаборатория
41/4	Биотические факторы среды.	Цифровая лаборатория
42/5	Биотические факторы среды.	
43/6	Структура экосистем	
44/7	Лабораторная работа «Решение экологических задач»	Цифровая лаборатория
45/8	Пищевые связи, круговорот веществ и энергии в экосистемах. Лабораторная работа «Составление схем передачи вещества и энергии (цепей питания) в экосистеме»	Цифровая лаборатория
46/9	Причины устойчивости и смены экосистем. Лабораторная работа «Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)»	Цифровая лаборатория
47/10	Лабораторная работа «Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности»	Цифровая лаборатория
48/11	Влияние человека на экосистемы. Лабораторная работа «Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности» (в виде реферата, презентации, стендового доклада и пр.)	Цифровая лаборатория
49/12	Экскурсия Естественные (лес, поле и др.) и искусственные (парк, сад, сквер школы, ферма и др.) экосистемы.	
50/13	Биосфера — глобальная экосистема	
51/14	Биосфера — глобальная экосистема	Цифровая лаборатория
52/15	Роль живых организмов в биосфере.	Цифровая лаборатория

53/16	Роль живых организмов в биосфере.	
54/17	Биосфера и человек.	
55/18	Основные экологические проблемы современности. Лабораторная работа «Анализ и оценка глобальных экологических проблем и путей их решения»	Цифровая лаборатория
56/19	Пути решения экологических проблем. Лабораторная работа «Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде».	Цифровая лаборатория
57/20	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Экосистемы»	
Заключение		
58/1	Заклучение	
Резервное время (10 часов)		
59/1	Резервное время	
60/2	Резервное время	
61/3	Резервное время	
62/4	Резервное время	
63/5	Резервное время	
64/6	Резервное время	
65/7	Резервное время	
66/8	Резервное время	
67/9	Резервное время	
68/10	Резервное время	
Итого: 68 часов.		

### **Оборудование Центра «Точка роста» естественно-научной и технологической направленности.**

Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно- исследовательской деятельности учащихся.

Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по биологии с 6-ю встроенными датчиками: Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40

Аксессуары:

Кабель USB соединительный

Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 LowEnergy

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3Мпикс

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 30 работ