

Приложение №1  
к основной общеобразовательной программе  
среднего общего образования

**Рабочая программа**  
по учебному предмету «Биология» (углубленный уровень)  
на уровне среднего общего образования

Рабочая программа по предмету «Биология» (углубленный уровень) составлена в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

Рабочая программа по предмету «Биология» (углубленный уровень) составлена на основании следующих документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г., N 413 (в действующей редакции).

2. Рабочая программа курса Биология. 10—11 классы: Рабочие программы / сост. И. Б. Агафонова, Н.В. Бабичев, В.И. Сивоглазов. — М.: Дрофа, 2019.

Рабочая программа по предмету «Биология» (углубленный уровень) реализуется по учебникам:

1. Агафонова И. Б. Сивоглазов В. И. Биология. Базовый и углубленный уровень. 10 класс - М.: Дрофа, 2019.

2. Агафонова И. Б. Сивоглазов В. И. Биология. Базовый и углубленный уровень. 11 класс - М.: Дрофа, 2019.

Учебный предмет Биология на углубленном уровне реализуется в объеме 204 часа за два года обучения, по 3 часа в неделю в 10 и 11 классах.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА БИОЛОГИЯ**

Изучение биологии в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

### **Личностные:**

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

5) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

6) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

8) экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

**Метапредметные:**

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически

оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД:**

– самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;

– выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный

– результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а

также искать их самостоятельно;

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

**Познавательные УУД:**

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

**Коммуникативные УУД:**

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

<b>I. Выпускник научится</b>	<b>II. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	
<p>Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием биологии</p>	<p><i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области биологии и смежных наук</i></p>
<b>Требования к результатам</b>	

<p>–оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;</p>	<p>– организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект):</p>
<p>–оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;</p>	<p>выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты,</p>
<p>–устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;</p>	<p>делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;</p>
<p>–обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;</p>	<p>– прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;</p>
<p>–проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;</p>	<p>– выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;</p>
<p>–выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;</p>	<p>– анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;</p>
<p>–устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;</p>	<p>– аргументировать необходимость синтеза естественно- научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;</p>
<p>–решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;</p>	<p>– моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;</p> <p>– выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на</p>

<p>–делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;</p>	<p>экосистемы; – использовать приобретенные компетенции</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;</li> <li>– выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;</li> <li>– обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;</li> <li>– определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;</li> <li>– решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;</li> <li>– раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;</li> <li>– сравнивать разные способы размножения организмов;</li> <li>– характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;</li> <li>– выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;</li> <li>– обосновывать значение разных методов селекции в</li> </ul>	<p><i>практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.</i></p>
--	---

создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;

- обосновывать причины изменчивости и многообразия видов, применяя синтетическую теорию эволюции;

- характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;

- устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;

- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;

- аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;



<ul style="list-style-type: none"><li>–обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы;</li><li>–оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;</li><li>–выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;</li><li>–представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.</li></ul>	
--	--

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Углубленный уровень**

#### **10 КЛАСС**

(3 ч в неделю, всего 102 ч, из них ч — резервное время)

#### **ВВЕДЕНИЕ (1 ч)**

Место курса «Общая биология» в системе естественнонаучных дисциплин, а также среди биологических наук. Цель и задачи курса. Значение предмета для понимания единства всего живого, взаимосвязи всех частей биосферы Земли. Система живой природы. Царства живой природы.

#### **Раздел 1**

##### **Биология как наука.**

##### **Методы научного познания (6 ч)**

###### **Тема 1.1**

###### **КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ (2 ч)**

Структура биологии как науки. Науки о живой природе, их классификация по объектам исследования, изучаемым проявлениям жизни; комплексные науки и их практическое значение. Систематика и ее принципы. Эволюционное учение и этапы его становления. Этапы развития биологии. Вклад отдельных ученых в развитие биологии как науки.

Демонстрация. Биографии и портреты (изображения) ученых, внесших вклад в становление и развитие биологии как науки.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение биологии как науки;
- основоположников биологии как науки, основоположников научной (западной) медицины, анатомии, физиологии;
- создателей клеточной теории;
- создателей современного эволюционного учения и этапы его становления;
- вклад отечественных ученых в развитие биологии как науки;
- классификацию биологических наук;
- особенности отдельных биологических дисциплин в системе биологии как комплексной науки;
- значение биологии как науки.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать биологические науки;

- оценивать вклад отдельных ученых в развитие биологии;
- характеризовать роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира.

## **Тема 1.2**

### **СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ И СВОЙСТВА ЖИВОГО (2 ч)**

Жизнь как общенаучное и биологическое понятие. Определения жизни. Химический состав и клеточное строение организмов, населяющих Землю. Обмен веществ и саморегуляция в биологических системах. Самовоспроизведение; наследственность и изменчивость как основа существования живой материи. Рост и развитие. Раздражимость; формы избирательной реакции организмов на внешние воздействия. Ритмичность процессов жизнедеятельности; биологические ритмы и их значение. Дискретность живого вещества и взаимоотношение части и целого в биосистемах. Энергозависимость живых организмов; формы потребления энергии.

Демонстрация. Свойства живого (анимации).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение жизни;
- свойства живых систем;
- особенности проявления различных свойств живого.

Учащиеся должны уметь:

- давать определение жизни;
- приводить примеры проявлений свойств живого.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения и рефераты на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

## **Тема 1.3**

### **УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ. МЕТОДЫ БИОЛОГИИ (2**

**ч)**

Уровни организации живой природы. Иерархия уровней. Методы познания живой природы и их особенности. Этапы научного исследования. Приборы и аппараты для биологических исследований.

Демонстрация. Уровни организации живой материи (анимация).

Лабораторные и практические работы

Микроскопия как метод биологического исследования (виртуально и с натуральными световыми микроскопами и препаратами).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение уровней организации живой природы;
- уровни организации живой природы;
- иерархию уровней организации;
- методы познания живой природы;
- этапы научного исследования.

Учащиеся должны уметь:

- распределять уровни организации живой природы в соответствии с их иерархией;
- приводить примеры проявлений свойств живого на разных уровнях;
- составлять план научного исследования и проведения биологического эксперимента.

Основные понятия. Биология. Жизнь. Основные отличия живых организмов от объектов неживой природы. Уровни организации живой материи. Объекты и методы изучения в биологии. Многообразие живого мира.

Межпредметные связи

Неорганическая химия. Химические элементы Периодической системы Д. И. Менделеева и их основные свойства.

Органическая химия. Основные группы органических соединений.

Астрономия. Организация планетных систем. Солнечная система; ее структура. Место планеты Земля в Солнечной системе.

История. Культура Западной Европы конца XV — первой половины XVII в. Культура первого периода Новой истории. Великие географические открытия.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с различными источниками информации;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

## **Раздел 2**

### **Клетка (30 ч)**

#### **Тема 2.1**

#### **ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КЛЕТКИ. КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ (2 ч)**

Клетка как структурная и функциональная единица живого. История изучения клетки. Прокариотическая и эукариотическая клетки. Свойства клеток, многообразие клеток человеческого организма. Принципиальная схема строения клетки. Цитология как наука. Связь цитологии с другими науками. Клеточная теория и ее основные положения. Вклад Р. Гука, А. Левенгука, Р. Броуна, К. Бэра, М. Шлейдена, Т. Шванна и Р. Вирхова в изучение клетки и становление клеточной теории.

Демонстрация. Принципиальные схемы устройства светового и электронного микроскопов. Модели клетки. Микропрепараты клеток растений, животных и одноклеточных грибов. Материалы, рассказывающие о биографиях ученых, внесших вклад в развитие клеточной теории.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- строение прокариотической клетки;
- многообразие прокариот;
- строение эукариотической клетки;
- многообразие эукариот;
- клетки одноклеточных и многоклеточных организмов;
- особенности растительных и животных клеток;
- положения клеточной теории строения организмов.

Учащиеся должны уметь:

- работать со световым микроскопом;
- описывать картины, видимые в световой микроскоп.

Основные понятия. Клетка. Цитология. Прокариоты: бактерии и синезеленые водоросли (цианобактерии). Эукариотическая клетка; многообразие эукариот; клетки одноклеточных и многоклеточных организмов. Особенности растительной и животной клеток. Положения клеточной теории строения организмов.

### Тема 2.2

#### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ (2 ч)

Элементный состав клетки. Распространенность элементов, их вклад в образование живой материи и объектов неживой природы. Макроэлементы и их классификация, микроэлементы, ультрамикроэлементы; их вклад в образование неорганических и органических молекул живого вещества.

Демонстрация. Схема (диаграмма) распределения химических элементов в неживой и живой природе. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (можно виртуально с помощью мультимедийного приложения к учебнику).

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

▪ макро- и микроэлементы, входящие в состав живого, и их роль в организме.

Учащиеся должны уметь:

▪ характеризовать функциональную роль отдельных химических элементов в клетке.

Основные понятия. Органогены, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы.

### Тема 2.3

#### НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ (1 ч)

Неорганические молекулы живого вещества: вода; химические свойства и биологическая роль. Соли неорганических кислот, их вклад в обеспечение процессов

жизнедеятельности и поддержание гомеостаза. Роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности. Осмос и осмотическое давление; осмотическое поступление молекул в клетку.

Демонстрация. Схема строения молекулы воды.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- химические свойства и биологическую роль воды;
- роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять причины особых свойств воды.

Основные понятия. Свойства воды. Минеральные соли. Анионы и катионы. Водородные связи. Гидрофильность и гидрофобность.

#### Тема 2.4

#### ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА. ЛИПИДЫ (3

ч)

Органические молекулы. Низкомолекулярные и высокомолекулярные соединения. Липиды: их строение, классификация и биологическая роль. Химические свойства липидов. Нейтральные жиры: химическая организация и свойства. Роль и свойства простых, сложных липидов и липоидов.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции липидов;
- классификацию липидов.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции липидов;
- различать липиды и жиры как варианты липидов;
- приводить примеры различных липидов (простых, сложных, липоидов).

Основные понятия. Биологические полимеры: регулярные и нерегулярные, гомополимеры и гетерополимеры. Липиды. Нейтральные жиры, липоиды.

#### Тема 2.5

#### ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. УГЛЕВОДЫ. БЕЛКИ (4 ч)

Углеводы: строение и биологическая роль. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Особенности структурной организации, химические свойства и биологическая роль отдельных полисахаридов. Белки — биологические полимеры, их структурная организация. Мономеры белков. Функции белковых молекул. Белки-ферменты. Структура белка: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Разновидности вторичной и третичной структур. Денатурация и ренатурация белков.

Демонстрация. Объемные модели структурной организации биологических полимеров — белков.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции белков и углеводов;
- виды межмолекулярных взаимодействий (водородные связи, гидрофобные и электростатические взаимодействия);
- особенности структурной организации и химические основы формирования первичной, вторичной и третичной структур белка;
- классификацию углеводов;
- химическую характеристику отдельных полисахаридов (крахмала, гликогена, целлюлозы, хитина).

Учащиеся должны уметь:

- объяснять принцип действия ферментов;
- характеризовать функции белков и углеводов;
- приводить примеры различных углеводов (моносахаридов, олигосахаридов, полисахаридов);
- приводить примеры фибриллярных, глобулярных белков и белков, обладающих четвертичной структурой.

Основные понятия. Мономеры. Полимеры. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Белки. Биологические полимеры. Пептидная связь. Денатурация и ренатурация белков.

### **Тема 2.6**

#### **ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (4 ч)**

ДНК — молекулы наследственности. Редупликация ДНК, передача наследственной информации из поколения в поколение. Передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция. Матричная и кодирующая цепи ДНК. РНК: структура и функции. Информационные, транспортные, рибосомальные РНК. Мономеры нуклеиновых кислот — нуклеотиды. Правило Чаргаффа.

Демонстрация. Объемные модели нуклеиновых кислот.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции нуклеиновых кислот;
- структуру нуклеиновых кислот.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции нуклеиновых кислот;
- различать нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

Основные понятия. Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК. Транскрипция. Нуклеотид. Нуклеозид. Комплементарность.

### **Тема 2.7**

#### **ЭУКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА. ЦИТОПЛАЗМА. ОРГАНОИДЫ (4 ч)**

Эукариотическая клетка. Плазматическая мембрана и ее функции. Транспортная функция мембраны. Активный и пассивный транспорт. Пиноцитоз и фагоцитоз. Оболочка клетки (плазматическая мембрана, надмембранный аппарат и субмембранный комплекс). Цитоплазма эукариотической клетки. Органоиды цитоплазмы, их структура и функции. Классификация органоидов. Особенности

структурной организации и функции отдельных органоидов клетки. Происхождение органоидов в процессе онто- и филогенеза. Особенности двухмембранных органоидов клетки. Классификация и происхождение пластид. Цитоскелет. Включения, их значение и роль в метаболизме клеток. Особенности строения растительной клетки.

Демонстрация. Модели клеток. Схемы строения органоидов растительной и животной клеток.

Лабораторные и практические работы

Органоиды клетки (виртуально с помощью мультимедийного приложения к учебнику).

Наблюдение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах.

Изготовление и описание микропрепаратов клеток растений.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- строение эукариотической клетки;
- виды транспорта через плазматическую мембрану;
- функции органоидов;
- особенности растительных и животных клеток;
- классификацию органоидов клетки и особенности их структурной

организации.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции органоидов;
- различать плазматическую мембрану и оболочку клетки;
- отличать друг от друга виды активного и пассивного транспорта через мембрану;
- определять значение включений.

Основные понятия. Эукариотическая клетка. Плазматическая мембрана. Органоиды цитоплазмы. Немембранные, одномембранные и двухмембранные органоиды. Включения.

### **Тема 2.8**

#### **КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО. ХРОМОСОМЫ (2 ч)**

Клеточное ядро — центр управления жизнедеятельностью клетки. Структуры клеточного ядра: ядерная оболочка, хроматин (гетерохроматин), ядрышко и их функции. Хромосомы. Гомологичные хромосомы. Кариотип. Наборы хромосом. Уровни упаковки хроматина.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- строение и функции ядра;
- классификацию и строение хромосом;
- значение постоянства числа и формы хромосом в клетке.

Учащиеся должны уметь:

- описывать генетический аппарат клеток эукариот;
- описывать строение и функции хромосом;
- характеризовать первичную перетяжку;
- давать определение кариотипа и характеризовать его.

Основные понятия. Хромосомы. Гомологичные хромосомы. Кариотип. Диплоидный и гаплоидный набор хромосом. Первичная перетяжка. Центромера. Кинетохор.

## **Тема 2.9**

### **ПРОКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА (2 ч)**

Прокариотические клетки; форма и размеры. Классификация бактерий по форме клетки и особенностям метаболизма. Строение цитоплазмы бактериальной клетки; организация метаболизма у прокариот (способы питания, отношение к кислороду). Генетический аппарат бактерий. Спорообразование. Размножение (деление и половой процесс). Место и роль прокариот в биоценозах.

Лабораторные и практические работы

Изучение клеток бактерий на готовых микропрепаратах.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- строение прокариотической клетки;
- многообразие прокариот.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать организацию метаболизма у прокариот;
- классифицировать бактерии по форме клеток, толщине клеточной стенки, особенностям метаболизма;
- описывать генетический аппарат бактерий, спорообразование и размножение.

Основные понятия. Прокариоты, бактерии, цианобактерии.

Нуклеоид. Капсула. Спора. Муреин. Мезосома.

## **Тема 2.10**

### **РЕАЛИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ В КЛЕТКЕ (4 ч)**

Ген, генетический код, свойства генетического кода. Этапы реализации генетической информации в клетке (транскрипция и трансляция). Матричный синтез. Кодированная и матричные цепи ДНК.

Демонстрация. Таблица генетического кода. Пространственная модель ДНК. Схема биосинтеза белка.

Лабораторные и практические работы

Решение задач по молекулярной биологии на построение нуклеиновых кислот по принципу комплементарности и определение последовательности аминокислот в белке по ДНК и РНК.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение гена;
- свойства генетического кода;
- принцип матричного синтеза;
- этапы реализации наследственной информации.

Учащиеся должны уметь:

- использовать принцип комплементарности при построении нуклеиновых кислот;
- описывать процессы, происходящие при биосинтезе белка.

Основные понятия. Ген, генетический код. Кодон. Триплет. Антикодон. Транскрипция. Трансляция. Матричный синтез. Кодированная и матричная цепи ДНК.

### Тема 2.11

#### НЕКЛЕТОЧНАЯ ФОРМА ЖИЗНИ: ВИРУСЫ (2 ч)

Особенности строения и размножения вирусов. История открытия вирусов. Значение вирусов в природе и в жизни человека. Многообразие вирусов. Жизненный цикл ВИЧ. Вирусные заболевания и профилактика их распространения. СПИД и меры его профилактики.

Демонстрация. Схема строения вируса.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- особенности строения вирусов;
- многообразии вирусов;
- вирусные болезни животных и человека;
- меры профилактики вирусных заболеваний животных и человека.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать способы проникновения вирусов в клетку;
- описывать жизненный цикл ВИЧ.

Основные понятия. Вирус. Бактериофаг. Капсид. Дополнительная оболочка.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы и таблицы для интеграции полученных знаний;
- обобщать информацию и делать выводы;
- работать с дополнительными источниками информации;
- самостоятельно составлять схемы процессов и связный рассказ по ним;
- работать с микроскопом и изготавливать простейшие препараты для микроскопического исследования.

Межпредметные связи

Неорганическая химия. Химические связи. Строение вещества.

Органическая химия. Принципы организации органических соединений. Углеводы, липиды, жиры, белки, нуклеиновые кислоты.

Физика. Свойства жидкостей, тепловые явления. Законы термодинамики и оптики.

### **Раздел 3**

#### **Организм (65 ч)**

##### **Тема 3.1**

##### **ОРГАНИЗМ — ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ. МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ (2 ч)**

Разнообразие организмов (одноклеточные и многоклеточные организмы). Многоклеточный организм как дискретная система (ткани, органы). Колониальные организмы. Примеры одноклеточных организмов, относящихся к разным царствам. Органоиды специального назначения у одно- клеточных организмов. Примеры колониальных организмов. Ткани растений и животных.

Демонстрация. Примеры одноклеточных и многоклеточных организмов.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение организма;
- многообразие организмов (одноклеточные, колониальные, многоклеточные);
- классификацию тканей растений и животных.

Учащиеся должны уметь:

- различать одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы.

Основные понятия. Организм. Одноклеточный организм.

Многоклеточный организм. Ткань. Орган.

##### **Тема 3.2**

##### **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ**

##### **ОБМЕН**

##### **(4 ч)**

Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Пластический и энергетический обмен. АТФ как универсальный источник энергии. Макроэргические связи. Этапы энергетического обмена, расщепление глюкозы. Фосфорилирование. Особенности метаболизма у бактерий и грибов. Брожение и его разновидности.

Демонстрация. Схема обмена веществ.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- этапы обмена веществ;
- виды брожения;
- основное энергетическое уравнение;
- этапы энергетического обмена;
- место протекания этапов энергетического обмена.

Учащиеся должны уметь:

- описывать обмен веществ и превращение энергии в клетке;

- отличать гликолиз и брожение;
- приводить поэтапно процесс энергетического обмена.

Основные понятия. Обмен веществ. Метаболизм. Энергетический обмен. Пластический обмен. АТФ. Гликолиз. Брожение. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование.

### **Тема 3.3**

#### **ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН. ФОТОСИНТЕЗ (4 ч)**

Типы питания. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Окислительное фосфорилирование. Фотосистемы. Фотолиз воды. Электронно-транспортная система. Переносчики водорода. Особенности обмена веществ у растений, животных и грибов.

Демонстрация. Схема фотосинтеза.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- примеры пластического обмена;
- этапы фотосинтеза и его роль в природе;
- место протекания в клетке световой и темновой фаз фотосинтеза;
- процессы, происходящие во время световой и темновой фаз фотосинтеза.

Учащиеся должны уметь:

- описывать обмен веществ и превращение энергии в клетке;
- приводить подробную схему процессов фотосинтеза и биосинтеза белка.

Основные понятия. Автотрофы. Гетеротрофы. Фотосинтез. Световая фаза. Темновая фаза. Окислительное фосфорилирование. Граны. Тилакоиды. НАДФ. Фотолиз. Фотосистема. Хлорофилл.

### **Тема 3.4**

#### **ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ. МИТОЗ (3 ч)**

Жизненный цикл клетки и его продолжительность. Деление клеток. Клетки в многоклеточном организме. Понятие о дифференцировке клеток многоклеточного организма. Митотический цикл: интерфаза, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического деления и преобразования хромосом; биологический смысл и значение митоза (бесполое размножение, рост, восполнение клеточных потерь в физиологических и патологических условиях). Продолжительность митоза. Этапы спирализации хромосом.

Демонстрация. Фигуры митотического деления в клетках корешка лука под микроскопом и на схеме.

Лабораторные и практические работы

Изучение митоза в клетках корешка лука (виртуально и/или на готовых препаратах).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- митотический и жизненный циклы клетки и их продолжительность;
- процессы, происходящие в каждой фазе митоза;
- варианты митоза;
- особенности митоза в растительных и животных клетках;
- этапы спирализации хромосом;
- биологическое значение митоза.

Учащиеся должны уметь:

- описывать строение и функции хромосом;
- давать определение кариотипа и характеризовать его;
- описывать митоз по фазам;
- различать митотический (клеточный) цикл и жизненный цикл клетки.

Основные понятия. Жизненный цикл клетки. Хромосомы. Кариотип. Митотический цикл; митоз. Биологический смысл митоза. Профаза. Метафаза. Анафаза. Телофаза. Репликация (редупликация) ДНК. Спирализация хромосом.

### **Тема 3.5**

#### **РАЗМНОЖЕНИЕ: БЕСПОЛОЕ И ПОЛОВОЕ (4 ч)**

Сущность и формы размножения организмов. Бесполое размножение растений и животных. Виды бесполого размножения. Варианты вегетативного размножения. Вегетативные органы растений. Деление. Спорообразование. Почкование. Фрагментация. Половое размножение животных и растений; гаметы, половой процесс. Биологическое значение полового размножения.

Демонстрация. Схемы, иллюстрирующие способы вегетативного размножения растений; микропрепараты яйцеклеток; фотографии, отражающие разнообразие потомства у одной пары родителей.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- формы и распространенность бесполого размножения;
- особенности бесполого размножения растений и животных;
- сущность полового размножения и его биологическое значение.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать биологическое значение бесполого размножения;
- различать формы бесполого размножения;
- различать спору как специализированную клетку, предназначенную для бесполого размножения, и спору бактерий;
- объяснять преимущество полового размножения.

Основные понятия. Размножение. Бесполое размножение. Половое размножение. Вегетативное размножение. Деление.

Спорообразование. Спора. Регенерация. Клон. Спорангии. Вегетативные

органы. Однодомные и двудомные растения. Половой диморфизм.

### **Тема 3.6**

#### **ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛОВЫХ КЛЕТОК. МЕЙОЗ (4 ч)**

Мейоз и его отличия от митоза. Биологическое значение мейоза. Особенности профазы I. Гаметогенез. Этапы образования половых клеток: размножение, рост, созревание (мейоз) и формирование половых клеток. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Значение гаметогенеза. Партеногенез как вариант полового размножения.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- сущность мейоза и его биологическое значение;
- процесс гаметогенеза и его этапы.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать биологическое значение полового размножения;
- объяснять процесс мейоза и характеризовать его этапы;
- описывать процесс гаметогенеза и выделять особенности сперматогенеза и овогенеза;
- различать сперматозоиды и спермии;
- выделять особенности протекания гаметогенеза у растений и животных;
- определять роль мейоза в жизненных циклах различных организмов.

Основные понятия. Мейоз. Биваленты. Тетрады. Кроссинговер. Гаметы. Яйцеклетка. Сперматозоид. Спермий. Гаметогенез. Сперматогенез. Овогенез. Стадия размножения. Стадия роста. Стадия созревания. Стадия формирования. Раздельнополые организмы. Гермафродиты. Партеногенез.

### **Тема 3.7**

#### **ОПЛОДОТВОРЕНИЕ (2 ч)**

Оплодотворение и его сущность. Биологический смысл оплодотворения. Варианты оплодотворения (наружное, внутреннее, перекрестное, самооплодотворение, естественное и искусственное). Особенности оплодотворения у растений. Двойное оплодотворение у покрытосеменных. Искусственное оплодотворение у человека и принципы лечения бесплодия.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- сущность оплодотворения и его разновидности;
- причины появления различных типов оплодотворения;
- почему оплодотворение происходит преимущественно внутри вида;
- суть двойного оплодотворения.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять процесс оплодотворения и образования зиготы;
- описывать процесс оплодотворения у представителей разных систематических групп (отделов растений и типов животных).

Основные понятия. Оплодотворение: наружное, внутреннее. Осеменение. Зигота. Двойное оплодотворение. Искусственное оплодотворение. Экстракорпоральное оплодотворение.

### **Тема 3.8**

#### **ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (6 ч)**

Эмбриональный период развития. Основные закономерности дробления; образование однослойного зародыша — бластулы. Гастрюляция; закономерности образования двухслойного зародыша — гастрюлы. Первичный органогенез и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Взаимодействие трех зародышевых листков. Однойцевые (монозиготные) близнецы. Постэмбриональный период развития. Формы постэмбрионального периода развития. Непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз. Биологический смысл развития с метаморфозом. Прямое развитие. Старение.

Демонстрация. Таблицы, иллюстрирующие процессы ранних этапов эмбрионального развития и метаморфоза у членистоногих, позвоночных (жесткокрылых и чешуекрылых, амфибий); схемы преобразования органов и тканей в процессе онто- и филогенеза.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «онтогенез»;
- периодизацию индивидуального развития;
- этапы эмбрионального развития;
- источники развития органов в процессе онтогенеза;
- формы постэмбрионального развития;
- особенности прямого развития;
- особенности внутриутробного развития;
- основной биогенетический закон.

Учащиеся должны уметь:

- описывать процессы, происходящие при дроблении, гастрюляции и органогенезе;
- характеризовать формы постэмбрионального развития;
- различать полный и неполный метаморфоз;
- раскрывать биологический смысл развития с метаморфозом;
- характеризовать этапы онтогенеза.

Основные понятия. Онтогенез. Типы онтогенеза. Эмбриогенез. Дробление (бластуляция). Морула. Гастрюляция. Нейрула и нейруляция. Дифференцировка клеток. Органогенез. Метаморфоз. Монозиготные близнецы. Плацента. Эмбриональный период развития. Постэмбриональный период развития. Рост: ограниченный и неограниченный.

### **Тема 3.9**

#### **ОНТОГЕНЕЗ ЧЕЛОВЕКА. РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ (4 ч)**

Особенности эмбрионального развития человека. Процессы, происходящие на

ранних этапах эмбриогенеза (формирование морулы и бластулы). Первый этап дифференцировки клеток зародыша. Предплодный и плодный периоды. Формирование зародышевых (временных, провизорных) органов. Рождение. Постэмбриональный период развития: дорепродуктивный, репродуктивный периоды, старение и смерть. Половое созревание. Критические периоды онтогенеза. Влияние никотина, алкоголя и наркотиков на развитие зародыша и репродуктивное здоровье человека. Механизмы старения.

Демонстрация. Таблицы, иллюстрирующие процессы ранних этапов эмбрионального развития человека.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- особенности онтогенеза человека;
- периодизацию индивидуального развития человека;
- этапы эмбрионального развития человека;
- специальные (временные, провизорные) органы;
- особенности и периодизацию постэмбрионального развития человека;
- механизмы старения организма.

Учащиеся должны уметь:

- описывать процессы, происходящие при дроблении, гаструляции и органогенезе человека;
- различать зародышевый и плодный, эмбриональный и постэмбриональный этапы;
- характеризовать постэмбриональное развитие человека по этапам и критические периоды онтогенеза;
- характеризовать факторы риска при развитии зародыша (влияние алкоголя, никотина, вирусных заболеваний матери).

Основные понятия. Морула. Бластула. Гаструла. Нейрула. Специальные органы. Дорепродуктивный период. Репродуктивный период. Период старения.

#### Тема 3.10

#### ГЕНЕТИКА — НАУКА О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ. Г. МЕНДЕЛЬ — ОСНОВОПОЛОЖНИК ГЕНЕТИКИ (2

ч)

История развития генетики. Открытие Г. Менделем закономерностей наследования признаков. Основные понятия генетики (ген, локус, гомологичные хромосомы, гомозигота, гетерозигота, доминантность, рецессивность, генотип, фенотип). Гибридологический метод изучения наследственности. Методы генетики. Значение генетики.

Демонстрация. Родословные выдающихся представителей культуры. Хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение генетики как науки;

- основные генетические понятия: ген, аллель, доминантный признак, рецессивный признак, фенотип, генотип, гомозигота, гетерозигота;
- сущность гибридологического метода изучения наследственности;
- методы генетики (генеалогический, близнецовый, биохимический, цитогенетический, популяционно-статистический);
- особенности гороха, которые позволили Менделю выявить статистические закономерности наследования признаков (быстрое размножение, способность к самоопылению и получению чистых линий, наличие ярко выраженных альтернативных признаков).

Учащиеся должны уметь:

- использовать генетическую символику при составлении схем скрещивания;
- записывать генотипы организмов и выписывать их гаметы;
- различать гомо- и гетерозиготные организмы.

Основные понятия. Наследственность. Изменчивость. Ген. Генотип. Фенотип. Аллель. Доминантный признак. Рecessивный признак. Гибрид. Альтернативный признак. Гомозигота. Гетерозигота.

### **Тема 3.11**

#### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ. МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ (4 ч)**

Моногибридное скрещивание. Доминантные и рецессивные признаки. Аллели и аллельные гены. Гомозиготы и гетерозиготы. Первый закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения (правило доминирования). Неполное доминирование или промежуточное наследование. Второй закон Менделя — закон расщепления. Закон (гипотеза) чистоты гамет. Цитологические основы моногибридного скрещивания.

Демонстрация. Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Г. Менделя по моногибридному скрещиванию.

Лабораторные и практические работы

Решение задач на моногибридное скрещивание.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- первый и второй законы Менделя;
- закон чистоты гамет;
- цитологические основы моногибридного скрещивания.

Учащиеся должны уметь:

- давать определения гомозигот и гетерозигот;
- составлять схемы моногибридного скрещивания при полном и неполном доминировании;
- различать расщепление по фенотипу и генотипу;
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание.

Основные понятия. Доминантный признак, рецессивный признак. Аллель, аллельные гены. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления. Закон чистоты гамет. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.

### **Тема 3.12**

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ. ДИГИБРИДНОЕ**

### **СКРЕЩИВАНИЕ**

**(4 ч)**

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя — закон независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание. Полигибридное скрещивание.

Демонстрация. Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Г. Менделя по дигибриднему скрещиванию.

Лабораторные и практические работы

Решение задач на дигибридное скрещивание.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- третий закон Менделя.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы дигибридного скрещивания;
- составлять решетку Пеннета;
- считать количество гамет и возможных потомков в зависимости от генотипа родителей;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание.

Основные понятия. Закон независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета.

### **Тема 3.13**

## **ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (4 ч)**

Хромосомная теория наследственности. Закон Моргана. Группа сцепления. Причины нарушения сцепления генов. Расстояние между генами и частота кроссинговера. Генетические карты хромосом. Молекулярно-генетические карты.

Демонстрация. Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Т. Моргана и кроссинговер.

Лабораторные и практические работы

Решение задач на сцепленное наследование признаков и определение расстояния между генами.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- основные положения хромосомной теории наследственности;
- закон Моргана;

- причины нарушения сцепления;
- зависимость частоты кроссинговера от расстояния между генами.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы скрещивания при сцепленном наследовании признаков;
- решать задачи на сцепленное наследование признаков, частоту кроссинговера и определение расстояния между генами;
- рассчитывать расстояние между генами по частоте кроссинговера и определять процент кроссоверных гамет и потомков по расстоянию между генами.

Основные понятия. Хромосомная теория наследственности. Закон Моргана. Кроссинговер. Группа сцепления. Морганида. Кроссоверные гаметы и организмы.

### **Тема 3.14**

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГЕНЕ И ГЕНОМЕ (2 ч)**

Геном. Генотип как система взаимодействующих генов. Геном человека. Механизмы активации и подавления активности генов. Строение оперона. Структурные и регуляторные гены и участки гена. Гены эукариот и прокариот. Взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Плейотропия. Экспрессивность и пенетрантность.

Демонстрация. Схемы геномов и генотипов.

Лабораторные и практические работы

Решение задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов и пенетрантность.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «геном» и «генотип»;
- виды взаимодействия генов.

Учащиеся должны уметь:

- различать понятия «геном», «генотип», «генофонд»;
- определять виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов;
- приводить примеры плейотропного действия генов;
- решать задачи на взаимодействие аллельных и неаллельных генов и пенетрантность.

Основные понятия. Ген. Геном. Генотип. Взаимодействия генов.

### **Тема 3.15**

#### **ГЕНЕТИКА ПОЛА (4 ч)**

Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы определения пола (прогамное, сингамное и эпигамное). Признаки, сцепленные с полом. Заболевания и дефекты, сцепленные с половыми хромосомами.

Демонстрация. Схемы хромосомного определения пола.

Лабораторные и практические работы

Решение задач на сцепленное с полом наследование признаков.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- типы определения пола;
- признаки, сцепленные с полом;
- гомогаметный и гетерогаметный пол у различных организмов.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы скрещивания при наследовании признаков, сцепленных с полом;
- решать задачи на наследование признаков, сцепленных с половыми хромосомами;
- приводить примеры заболеваний и дефектов, сцепленных с половыми хромосомами;
- определять гомогаметный и гетерогаметный пол по схемам скрещивания;
- приводить примеры определения пола у различных организмов.

Основные понятия. Пол. Гомогаметный пол. Гетерогаметный пол. Признаки, сцепленные с полом. Гемофилия. Дальтонизм.

### Тема 3.16

#### ИЗМЕНЧИВОСТЬ: НАСЛЕДСТВЕННАЯ И НЕНАСЛЕДСТВЕННАЯ (4 ч)

Изменчивость как одно из основных свойств живых организмов. Наследственная (генотипическая, индивидуальная, неопределенная). Мутационная и комбинативная изменчивость. Мутации и мутагены. Ненаследственная (определенная, групповая, модификационная) изменчивость. Модификации. Норма реакции. Кривая нормального распределения (кривая Гаусса). Статистические закономерности модификационной изменчивости.

Демонстрация. Примеры наследственной (мутационной и комбинативной) и ненаследственной (модификационной) изменчивости, механизмов мутаций.

Лабораторные и практические работы

Изучение модификационной изменчивости на примере растений, составление вариационного ряда и вариационной кривой.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение и классификацию изменчивости;
- классификацию наследственной изменчивости;
- классификацию мутаций по разным признакам;
- примеры модификаций.

Учащиеся должны уметь:

- различать виды изменчивости;
- оценивать возможные последствия влияния мутагенов на организм;
- оценивать роль внешней среды в развитии и проявлении признаков.

Основные понятия. Изменчивость: наследственная и ненаследственная.

Мутации. Мутагены. Модификации. Норма реакции.

### **Тема 3.17**

#### **ГЕНЕТИКА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (2 ч)**

Генетика человека и ее разделы. Методы генетики человека. Наследственные болезни, генные и хромосомные. Аномалии развития. Соматические и генеративные мутации. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование.

Демонстрация. Примеры генных и хромосомных болезней человека.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- классификацию мутаций и наследственных болезней человека;
- генные и хромосомные болезни человека и их проявления;
- принципы здорового образа жизни;
- методы диагностики, профилактики и лечения наследственных

болезней.

Учащиеся должны уметь:

- различать наследственные болезни человека;
- приводить примеры генных и хромосомных болезней человека;
- оценивать факторы риска возникновения наследственных болезней

человека.

Основные понятия. Генные болезни. Хромосомные болезни.

Соматические мутации. Генеративные мутации.

### **Тема 3.18**

#### **СЕЛЕКЦИЯ: ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ДОСТИЖЕНИЯ (4 ч)**

Селекция. Порода, сорт, штамм. Методы селекции. Центры происхождения культурных растений. Вклад Н. И. Вавилова в развитие генетики и селекции.

Демонстрация. Карта центров происхождения культурных растений. Изображения пород различных домашних животных и сортов культурных растений.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение селекции как науки и ее теоретические основы (генетика);
- методы селекции;
- центры происхождения культурных растений.

Учащиеся должны уметь:

- различать методы селекции;
- различать понятия «порода», «сорт», «штамм».

Основные понятия. Селекция. Порода. Сорт. Штамм. Отбор. Гибридизация. Близкородственное скрещивание. Гетерозис. Чистые линии. Полиплоидия.

### **Тема 3.19**

#### **БИОТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ (2 ч)**

Биотехнология. Генная инженерия. Генетически модифицированные организмы. Клонирование. Этические аспекты биотехнологии.

Демонстрация. Схемы клонирования и создания генетически модифицированных организмов.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение и задачи биотехнологии;
- методы биотехнологии;
- методы генной инженерии;
- этические аспекты биотехнологических разработок.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать этические аспекты некоторых биотехнологических разработок;
- понимать необходимость биотехнологических исследований для повышения эффективности сельскохозяйственного производства и снижения себестоимости продукции.

Основные понятия. Биотехнология. Генная инженерия. Клонирование. Биоэтика.

Межпредметные связи

Неорганическая химия. Охрана природы от воздействия отходов химических производств.

Органическая химия. Строение и функции органических молекул и их мутагенное действие.

Физика. Рентгеновское и другие излучения. Понятие о дозе излучения и биологической защите.

##### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа, схемы и таблицы;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения, рефераты и презентации на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

##### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

- Проявление чувства российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- ответственное отношение к учебе, готовность и способность к самообразованию;
- формирование мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору будущей профессии;

- способность строить индивидуальную образовательную траекторию;
- формирование целостного естественно-научного мировоззрения;
- соблюдение правил поведения в природе;
- умение реализовывать теоретические познания на практике;
- способность признавать собственные ошибки и исправлять их;
- умение аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения;
- критичное отношение к собственным поступкам, осознание ответственности за их результаты;
- уважительное и доброжелательное отношение к другим людям;
- умение слушать и слышать других, вести дискуссию, оперировать фактами.

### **Лабораторные и практические работы**

1. Органоиды клетки (виртуально с помощью мультимедийного приложения к учебнику).
2. Изготовление и описание микропрепаратов клеток растений.
3. Изучение клеток бактерий на готовых микропрепаратах.
4. Решение задач по молекулярной биологии на построение нуклеиновых кислот по принципу комплементарности и определение последовательности аминокислот в белке по ДНК и РНК.
5. Изучение митоза в клетках корешка лука (виртуально и/или на готовых препаратах).
6. Решение задач на моногибридное скрещивание
7. Решение задач на дигибридное скрещивание.
8. Решение задач на сцепленное наследование признаков и определение расстояния между генами.
9. Решение задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов и пенетрантность.
10. Решение задач на сцепленное с полом наследование признаков.
11. Изучение модификационной изменчивости на примере растений, составление вариационного ряда и вариационной кривой.

### Тематическое планирование 10 класс

Тема	Название	Кол-во часов
	Введение	1
	Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания	
Тема 1.1	Краткая история развития биологии. Система биологических наук	2
Тема 1.2	Сущность и свойства живого	2
Тема 1.3.	Уровни организации живой материи. Методы биологии.	2
	Раздел 2 Клетка	
Тема 2.1	История изучения клетки. Клеточная теория	2
Тема 2.2	Химический состав клетки	2
Тема 2.3	Неорганические вещества клетки	1
Тема 2.4	Органические вещества. Общая характеристика. Липиды	3
Тема 2.5	Органические вещества. Углеводы. Белки	4
Тема 2.6	Органические вещества. Нуклеиновые кислоты	4
Тема 2.7	Эукариотическая клетка. Цитоплазма. Органоиды	4
Тема 2.8	Клеточное ядро. Хромосомы	2
Тема 2.9	Прокариотическая клетка	2
Тема 2.10	Реализация наследственной информации в клетке	4
Тема 2.11	Неклеточная форма жизни. Вирусы	2
	Раздел 3. Организмы	
Тема 3.1	Организм – единое целое. Многообразие организмов	2
Тема 3.2	Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен	4
Тема 3.3	Пластический обмен . Фотосинтез	4
Тема 3.4	Деление клетки. Митоз	3
Тема 3.5	Размножение. Бесполое и половое	4
Тема 3.6	Образование половых клеток. Мейоз	4
Тема 3.7	Оплодотворение	2
Тема 3.8	Индивидуальное развитие организмов	6
Тема 3.9	Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье	4
Тема 3.10	Генетика - наука о наследственности и изменчивости. Г. Мендель – основоположник генетики	2

Тема 3.11	Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание	4
Тема 3.12	Закономерности наследования. Дигибридное скрещивание	4
Тема 3.13	. Хромосомная теория наследственности	4
Тема 3.14	Современные представления о гене и геноме	2
Тема 3.15	Генетика пола	4
Тема 3.16	Изменчивость : наследственная и ненаследственная	3
Тема 3.17	Генетика и здоровье человека	2
Тема 3.18	Селекция : основные методы и достижения. Биотехнология: достижения и перспективы развития	3
Тема 3.19	Промежуточная аттестация	1
Всего:		99

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Углубленный уровень**

#### **11 КЛАСС**

**(3 ч в неделю, всего 102 ч,)**

#### **Раздел 1**

##### **Вид (64 ч)**

##### **Тема 1.1**

#### **РАЗВИТИЕ БИОЛОГИИ В ДОДАРВИНОВСКИЙ ПЕРИОД. РАБОТА К. ЛИННЕЯ (2 ч)**

Эволюция и эволюционное учение. История эволюционных идей. Креационизм и трансформизм. Систематика как наука. Значение работ К. Линнея по систематике растений и животных. Бинарная номенклатура. Вклад различных ученых в развитие эволюционных идей.

Демонстрация. Портреты и биографии ученых, внесших вклад в развитие эволюционных идей.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- представления естествоиспытателей додарвиновской эпохи о сущности живой природы и ее эволюции;
- представителей креационизма и трансформизма;
- взгляды К. Линнея на систему живого мира.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать вклад различных ученых в развитие биологии и эволюционных идей.

Основные понятия. Эволюция. Креационизм. Трансформизм.

Эволюционизм. Систематика. Бинарная номенклатура.

### **Тема 1.2**

#### **ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ Ж. Б. ЛАМАРКА (4 ч)**

Учение о градации живых организмов и понятие

«лестница существ». Теория катастроф Кювье. Законы Ламарка (упражнение и неупражнение органов и наследование благоприобретенных признаков). Представления Ламарка об изменчивости. Представления Ламарка о причинах, предпосылках и направлении эволюции. Значение теории Ламарка. Понятие о неоламаркизме и его представителях.

Демонстрация. Жизнь и деятельность Ж. Б. Ламарка.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- основные положения теории Ж. Б. Ламарка;
- название труда Ж. Б. Ламарка.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать значение эволюционной теории Ламарка для развития биологии.

Основные понятия. Закон. Теория. Эволюция. Изменчивость.

### **Тема 1.3**

#### **ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УЧЕНИЯ Ч. ДАРВИНА (2 ч)**

Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина: достижения в области естественных и социально-экономических наук (космогоническая теория Канта—Лапласа, достижения в области химии, закон единства организма и среды Рулье—Сеченова, принцип корреляции Кювье, работы К. Бэра, работы Ч. Лайеля, работы А. Смита и Т. Мальтуса).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина;
- вклад К. Бэра в развитие эволюционных идей;
- название труда Т. Мальтуса.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать предпосылки возникновения эволюционной теории Дарвина.

### **Тема 1.4**

#### **ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ Ч. ДАРВИНА (4 ч)**

Экспедиционный материал Ч. Дарвина. Учение Дарвина об изменчивости. Учение Дарвина об искусственном отборе. Всеобщая индивидуальная изменчивость

и избыточная численность потомства. Ограниченность ресурсов. Борьба за существование и естественный отбор. Виды борьбы за существование. Предпосылки борьбы за существование и естественного отбора. А. Уоллес и его вклад в разработку теории естественного отбора. Значение теории Дарвина. Понятие о синтетической теории эволюции.

Демонстрация. Биография Ч. Дарвина. Маршрут и конкретные находки Ч. Дарвина во время путешествия на корабле «Бигль».

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- учение Дарвина об искусственном отборе;
- учение Дарвина о естественном отборе;
- объекты, способствовавшие появлению идеи Ч. Дарвина о естественном отборе (галапагосские вьюрки, ископаемые останки);
- названия трудов Ч. Дарвина.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать особенности домашних животных и культурных растений по сравнению с их дикими предками;
- характеризовать причины борьбы за существование;
- определять значение различных видов борьбы за существование;
- давать оценку естественного отбора как результата борьбы за существование;
- оценивать вклад Ч. Дарвина и А. Уоллеса в развитие эволюционных идей.

Основные понятия. Групповая и индивидуальная изменчивость. Искусственный отбор. Бессознательный и методический отбор. Порода. Конкуренция. Борьба за существование. Естественный отбор. Половой отбор.

### **Тема 1.5**

#### **ВИД: КРИТЕРИИ И СТРУКТУРА (4 ч)**

Вид как генетически изолированная система; репродуктивная изоляция и ее механизмы. Критерии вида: морфологический, физиологический, биохимический, генетический, экологический, географический. Внутренняя структура вида. Сезонная изоляция. Поведенческая изоляция. Виды двойники. Космополиты и эндемики. Ареал и его разновидности.

Демонстрация. Гербарии и другие коллекционные материалы, иллюстрирующие морфологический критерий вида.

Лабораторные и практические работы

Изучение изменчивости и критериев вида, описание видов по морфологическому критерию.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение вида;
- критерии вида;
- внутреннюю структуру вида.

Учащиеся должны уметь:

- описывать виды по различным критериям;
- различать критерии вида;
- приводить примеры видов двойников, космополитов и эндемиков.

Основные понятия. Вид. Популяция. Кариотип. Генофонд.

### **Тема 1.6**

#### **ПОПУЛЯЦИЯ КАК СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА ВИДА (2 ч)**

Популяционная структура вида; экологические и генетические характеристики популяций. Демографические показатели и структура популяции. Регуляция численности популяции. Эффективная численность популяции.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение популяции;
- структуру популяции;
- демографические показатели популяции;
- как регулируется численность популяции.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать структуру популяции.

Основные понятия. Популяция. Демографические показатели. Рождаемость. Смертность. Половая структура популяции. Возрастная структура популяции.

### **Тема 1.7**

#### **ПОПУЛЯЦИЯ КАК ЕДИНИЦА ЭВОЛЮЦИИ (2 ч)**

Популяция — элементарная эволюционная единица. Элементарный эволюционный материал и элементарное эволюционное явление.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- сущность генетических процессов в популяциях.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять причины разделения видов, занимающих обширный ареал обитания;
- объяснять, почему именно популяция является элементарной единицей эволюции.

Основные понятия. Генотип. Генофонд. Фенотип. Элементарное эволюционное явление. Эволюционный материал.

### **Тема 1.8**

#### **ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ (4 ч)**

Элементарные эволюционные факторы (мутационный процесс, изоляция, популяционные волны, дрейф генов, естественный отбор). Доминантные и

рецессивные, полезные, нейтральные и вредные мутации. Виды изменчивости. Резерв изменчивости. Эффект «бутылочного горлышка».

Демонстрация. Живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие индивидуальную изменчивость.

Лабораторные и практические работы

Изучение изменчивости у особей одного вида.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- факторы эволюции;
- классификацию изменчивости;
- классификацию мутаций;
- виды изоляции.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять механизмы факторов эволюции.

Основные понятия. Факторы эволюции. Мутационная изменчивость. Мутации. Мутационный процесс. Изоляция. Популяционные волны. Естественный отбор. Дрейф генов. Эффект «бутылочного горлышка».

### **Тема 1.9**

#### **ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР — ГЛАВНАЯ ДВИЖУЩАЯ СИЛА ЭВОЛЮЦИИ (2**

**ч)**

Формы естественного отбора (стабилизирующий, движущий, дизруптивный). Явление индустриального меланизма и механизм его возникновения. Возникновение устойчивости насекомых к ядохимикатам.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- формы естественного отбора.

Учащиеся должны уметь:

- различать формы естественного отбора;
- приводить примеры различных форм естественного отбора.

Основные понятия. Движущий отбор. Стабилизирующий отбор. Дизруптивный отбор. Индустриальный меланизм.

### **Тема 1.10**

#### **АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА К УСЛОВИЯМ ОБИТАНИЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА (4 ч)**

Приспособительные особенности строения, окраски тела и поведения животных. Разновидности покровительственной окраски и формы. Поведенческие адаптации. Биохимические адаптации. Физиологические адаптации. Относительная целесообразность адаптаций.

Демонстрация. Иллюстрации и живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие морфологические адаптации.

Лабораторные и практические работы

Выявление морфологических адаптаций на примерах различных растений.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- классификацию адаптаций;
- типы покровительственной окраски и формы и их значение для выживания;
- особенности приспособительного поведения;
- значение заботы о потомстве для выживания.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры приспособительного строения и поведения;
- различать морфологические, физиологические, биохимические и поведенческие адаптации;
- различать разновидности покровительственной окраски и формы;
- объяснять, почему приспособления носят относительный характер.

Основные понятия. Адаптация. Морфологическая адаптация. Физиологическая адаптация. Биохимическая адаптация. Поведенческая адаптация. Покровительственная окраска и форма. Маскировка. Демонстрация. Мимикрия.

#### **Тема 1.11**

#### **ВИДООБРАЗОВАНИЕ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ (2 ч)**

Пути (способы) и скорость видообразования; географическое (аллопатрическое) и экологическое (симпатрическое) видообразование. Географическая и экологическая изоляция. Дивергенция. Гибридизация. Полиплоидизация.

Демонстрация. Схемы, иллюстрирующие процесс географического видообразования; живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие результаты приспособленности организмов к среде обитания и результаты видообразования.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- формы видообразования;
- механизм видообразования.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать процесс экологического и географического видообразования;
- различать процессы географического и экологического видообразования и приводить примеры видов, образованных разными способами.

Основные понятия. Видообразование. Генофонд. Изоляция. Географическое (аллопатрическое) видообразование. Экологическое (симпатрическое) видообразование. Дивергенция. Полиплоидизация. Гибридизация.

### **Тема 1.12**

#### **СОХРАНЕНИЕ МНОГООБРАЗИЯ ВИДОВ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БИОСФЕРЫ (2 ч)**

Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и биологический регресс (А. Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса.

Учащиеся должны знать:

- главные направления эволюции и их критерии;
- пути достижения биологического прогресса;
- причины вымирания видов.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать пути достижения биологического прогресса;
- различать биологический и морфофункциональный прогресс, биологический и морфофункциональный регресс;
- приводить примеры организмов, пребывающих в настоящий момент в состоянии биологического прогресса и биологического регресса;
- приводить примеры организмов, вымерших в недавнем прошлом;
- объяснять необходимость сохранения биоразнообразия.

Основные понятия. Биологический прогресс и биологический регресс. Морфофизиологический (морфофункциональный) прогресс. Морфофизиологический (морфофункциональный) регресс. Ароморфоз. Идиоадаптация. Общая дегенерация.

### **Тема 1.13**

#### **ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА (4 ч)**

Цитологические и молекулярно-биологические (молекулярно-генетические), сравнительно-анатомические (сравнительно-морфологические), палеонтологические, эмбриологические и биогеографические доказательства эволюции. Закон зародышевого сходства. Основной биогенетический закон (закон Мюллера—Геккеля). Дрейф континентов.

Демонстрация. Иллюстрации, демонстрирующие сходство ранних этапов эмбрионального развития позвоночных; муляжи и другие наглядные материалы, иллюстрирующие аналогичные и гомологичные органы, рудименты и атавизмы.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- классификацию доказательств эволюции.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры, доказывающие существование эволюционного процесса, аналогичных и гомологичных органов, рудиментов и атавизмов;
- приводить примеры переходных форм.

Основные понятия. Цитология. Молекулярная биология. Сравнительная анатомия. Палеонтология. Биогеография. Аналогичные органы. Гомологичные органы. Рудименты. Атавизмы. Онтогенез. Филогенез.

### **Тема 1.14**

## **РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ**

**(2 ч)**

Концепции абиогенеза и биогенеза. Опыты Ф. Реди, Л. Спаланцани и М. М. Тереховского, опыт Л. Пастера. Ги- потезы стационарного состояния и панспермии.

Демонстрация. Схемы опытов Ф. Реди, Л. Спаланцани и Л. Пастера.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- существующие гипотезы происхождения жизни на Земле.

Учащиеся должны уметь:

- обосновывать справедливость или несостоятельность отдельных гипотез происхождения жизни.

Основные понятия. Абиогенез. Биогенез. Панспермия. Теория стационарного состояния.

### **Тема 1.15**

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗНИКНОВЕНИИ ЖИЗНИ (4 ч)**

Органический мир как результат эволюции. Возникновение и развитие жизни на Земле. Химический, предбиологический (теория академика А. И. Опарина) и биологический этапы развития живой материи. Теория биопоэза. Абиогенное происхождение органических мономеров. Эксперимент С. Миллера. Появление коацерватов, пробионтов, мембранных структур, прокариот, эукариот, гетеротрофов, автотрофов.

Демонстрация. Схемы возникновения коацерватов, пробионтов, мембранных структур, прокариот и одноклеточных эукариот.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- теорию Опарина;
- теорию биопоэза;
- первые этапы эволюции (химической и биологической).

Учащиеся должны уметь:

- описывать процесс возникновения коацерватов, пробионтов, мембранных структур, одноклеточных прокариот и эукариот;

- перечислять в хронологическом порядке появление структур и организмов на Земле (органические молекулы, полимеры, коацерваты, пробионты, прокариоты-анаэробы-гетеротрофы, прокариоты-автотрофы, эукариоты).

Основные понятия. Биопоэз. Коацерват. Пробионт (протобионт). Прокариоты. Эукариоты. Гетеротрофы. Автотрофы. Анаэробы. Аэробы.

### **Тема 1.16**

## **РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (8 ч)**

Развитие жизни на Земле в архейскую и протерозойскую эры. Появление ядра, полового размножения, многоклеточности, фотосинтеза. Первые следы жизни на Земле. Появление всех современных типов беспозвоночных животных. Первые хордовые. Развитие водных растений. Ароморфозы архея и протерозоя.

Развитие жизни на Земле в палеозойскую эру. Появление и эволюция сухопутных растений. Папоротники, семенные папоротники, голосеменные растения. Возникновение позвоночных: рыб, земноводных, пресмыкающихся. Выход на сушу растений и животных. Ароморфозы палеозоя.

Развитие жизни на Земле в мезозойскую и кайнозойскую эры. Появление и распространение покрытосеменных растений. Возникновение птиц и млекопитающих. Теплокровность. Появление и развитие приматов. Появление человека. Ароморфозы мезозоя и кайнозоя.

Демонстрация. Репродукции картин З. Буриана, отражающих фауну и флору различных эр и периодов; схемы развития царств живой природы; окаменелости, отпечатки растений в древних породах. Модели скелетов человека и позвоночных животных.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- развитие животных и растений в различные периоды существования Земли;
- предков современных позвоночных и этапы эволюции позвоночных;
- этапы эволюции растений;
- ароморфозы каждой эры.

Учащиеся должны уметь:

- перечислять в хронологическом порядке эры и периоды геохронологической шкалы;
- характеризовать этапы развития живой природы;
- приводить примеры растений и животных, живших в различные эры;
- описывать развитие жизни на Земле в различные эры.

Основные понятия. Эон. Эра. Период. Эпоха. Ароморфоз.

#### **Тема 1.17**

#### **ГИПОТЕЗЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА (2 ч)**

Антропогенез и его движущие силы. Представления о происхождении человека в разные периоды истории науки. Труды Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» и

«О выражении эмоций у животных и человека». Основные антропоморфозы: общественный образ жизни, приспособления к перемещению по ветвям, общественное воспитание потомства. Доказательства животного происхождения человека.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- движущие силы антропогенеза;
- основные антропоморфозы.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать роль различных факторов в становлении человека;
- приводить доказательства животного происхождения человека.

Основные понятия. Антропогенез. Движущие силы антропогенеза.

### **Тема 1.18**

#### **ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМЕ ЖИВОТНОГО МИРА (2 ч)**

Происхождение человека. Место человека в живой природе. Систематическое положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира. Признаки и свойства человека, позволяющие отнести его к различным систематическим группам царства животных.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- систематическое положение человека в системе органического мира;
- особенности человека как биологического вида.

Учащиеся должны уметь:

- выявлять признаки сходства и различия в строении и поведении животных и человека.

Основные понятия. Хордовые. Млекопитающие. Приматы.

Рудименты. Атавизмы.

### **Тема 1.19**

#### **ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА (4 ч)**

Стадии эволюции человека: приматы — предки человека, австралопитек, человек умелый, древнейший человек, древний человек, первые современные люди. Роль социальных факторов антропогенеза в становлении человека.

Демонстрация. Схема основных этапов эволюции человека и реконструкции облика представителей различных этапов антропогенеза.

Экскурсии

Антропогенез (исторический, краеведческий или биологический музей).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- этапы становления человека как биологического вида;
- названия этапов становления человека и представителей каждого этапа (например: древнейший человек, или архантроп, или человек прямоходящий; представители: питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек).

Учащиеся должны уметь:

- перечислять в хронологическом порядке этапы становления человека как биологического вида;
- характеризовать каждый этап становления человека по морфологическим признакам и образу жизни.

Основные понятия. Дриопитеки. Австралопитеки. Архантропы. Палеоантропы.

Неоантропы.

### **Тема 1.20**

#### **ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАСЫ (4 ч)**

Популяционная структура вида *Homo sapiens*; человеческие расы; расообразование; единство происхождения рас. Приспособительное значение расовых признаков. Видовое единство человечества.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «раса»;
- классификацию рас;
- характерные признаки больших рас;
- подразделения внутри больших рас.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать расовые признаки как адаптивные;
- обосновывать видовое единство человечества.

Основные понятия. Раса. Большая раса. Малая раса. Нация.

Межпредметные связи

Астрономия. Организация планетных систем. Солнечная система; ее структура.

Место планеты Земля в Солнечной системе.

История. Культура Западной Европы конца XV — первой половины XVII в. Культура первого периода Новой истории. Великие географические открытия.

Экономическая география зарубежных стран. Население мира. География населения мира.

Физическая география. История континентов.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- использовать индуктивный и дедуктивный подходы при изучении крупных таксонов;
- обобщать и делать выводы;
- работать с дополнительными источниками информации;
- представлять материал, используя возможности компьютерных технологий.

### **Раздел 2**

#### **Экосистема (32 ч)**

##### **Тема 2.1**

#### **ОРГАНИЗМ И СРЕДА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (4 ч)**

Организм и среда. Факторы среды обитания. Классификация экологических факторов. Среды жизни и их характеристика. Прямое и косвенное влияние факторов среды на организм. Изменчивость экологических факторов. Пределы выносливости. Зона оптимума, зона угнетения. Стенобионты и эврибионты. Ограничивающий фактор. Закон минимума Либиха. Экологическая ниша.

Демонстрация. Наглядные материалы, демонстрирующие влияние факторов среды на организм.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «экология», «среда обитания», «ограничивающий фактор»;
- предмет и задачи экологии как науки;
- закон минимума Либиха;
- классификацию экологических факторов.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать экологические факторы.

Основные понятия. Экология. Экосистема. Среда обитания. Экологический фактор. Пределы выносливости. Ограничивающий фактор. Стенобионты. Эврибионты.

### **Тема 2.2**

#### **АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ (4 ч)**

Факторы среды обитания и приспособления к ним живых организмов. Абиотические факторы среды. Роль температуры, освещенности, влажности и других факторов в жизнедеятельности сообществ и организмов. Теплокровные и холоднокровные организмы. Светолюбивые, теневыносливые и тенелюбивые растения. Поведенческие адаптации.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- важнейшие абиотические факторы;
- влияние абиотических факторов на организм;
- адаптации организмов к различной интенсивности абиотических факторов.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать влияние абиотических факторов на организм;
- описывать приспособления организмов к различной интенсивности абиотических факторов среды;
- приводить примеры адаптации организмов к различной интенсивности абиотических факторов;
- приводить примеры теплокровных и холоднокровных организмов, светолюбивых, теневыносливых и тенелюбивых растений.

Основные понятия. Абиотические факторы. Теплокровные организмы. Холоднокровные организмы. Гомойотермия. Пойкилотермия. Суккуленты. Адаптации. Светолюбивые растения. Теневыносливые растения. Тенелюбивые растения. Фотопериодизм. Биологические ритмы. Спячка.

### **Тема 2.3**

## **БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ (4 ч)**

Биотические факторы среды. Формы взаимоотношений между организмами. Позитивные отношения — симбиоз: мутуализм, кооперация, комменсализм. Антибиотические отношения: хищничество, паразитизм, конкуренция. Приспособления хищников и жертв. Адаптации паразитов. Нейтральные отношения — нейтрализм. Принцип Гаузе (принцип конкурентного исключения).

Демонстрация. Примеры симбиоза представителей различных царств живой природы.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «биотические факторы среды»;
- формы взаимоотношений между организмами;
- классификацию симбиотических и антибиотических взаимоотношений;
- классификацию конкуренции;
- классификацию паразитов.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать формы взаимоотношений между организмами;
- характеризовать различные симбиотические и антибиотические взаимоотношения организмов;
- приводить примеры симбиотических и антибиотических взаимоотношений;
- приводить примеры различных паразитов.

Основные понятия. Биотические факторы. Мутуализм. Комменсализм. Антибиоз. Паразитизм. Хищничество. Конкуренция. Симбиоз. Принцип конкурентного исключения.

## **Тема 2.4**

### **СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ (4 ч)**

Естественные сообщества живых организмов. История формирования природных сообществ. Биогеоценозы. Компоненты биогеоценозов: продуценты, консументы, редуценты. Биоценозы: видовое разнообразие, плотность популяций, биомасса. Способность экосистем к самоподдержанию. Первичная и вторичная продукция. Климатические, географические и почвенные параметры экосистемы.

Демонстрация. Схема пространственной структуры экосистемы (ярусность растительного сообщества).

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «экосистема», «биоценоз», «биогеоценоз»;
- структуру и компоненты экосистемы и биогеоценоза;
- функции компонентов экосистемы.

Учащиеся должны уметь:

- различать продуценты, консументы и редуценты;

- различать понятия «экосистема» и «биогеоценоз»;
- описывать экологические системы, биоценозы и биогеоценозы.

Основные понятия. Экосистема. Биоценоз. Биогеоценоз. Продуценты. Консументы. Редуценты. Первичная продукция. Вторичная продукция.

### **Тема 2.5**

#### **ПИЩЕВЫЕ СВЯЗИ. КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ И ПОТОК ЭНЕРГИИ В ЭКОСИСТЕМАХ (2 ч)**

Цепи и сети питания. Трофические уровни. Экологические пирамиды: чисел, биомассы, энергии. круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

Демонстрация. Схемы, иллюстрирующие пищевые цепи и сети, экологические пирамиды и круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

Лабораторные и практические работы

Составление пастбищных и детритных пищевых цепей, схем круговорота веществ.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «пищевая цепь», «пищевая сеть», «трофический уровень»;
- классификацию пищевых цепей.

Учащиеся должны уметь:

- составлять простейшие пищевые цепи;
- описывать биологический круговорот веществ.

Основные понятия. Пищевая цепь. Пищевая сеть. Трофический уровень. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Пастбищная пищевая цепь. Детритная пищевая цепь.

### **Тема 2.6**

#### **ПРИЧИНЫ УСТОЙЧИВОСТИ И СМЕНЫ ЭКОСИСТЕМ (2 ч)**

Изменение сообществ. Смена экосистем. Динамическое равновесие. Закономерности смены экосистем.

Экскурсии

Естественные (природные) экосистемы (лес, луг, водоем и т. д.) своей местности.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- причины устойчивости и смены экосистем;
- классификацию сукцессий.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры саморегуляции, смены экосистем.

Основные понятия. Смена экосистем. Устойчивость экосистем. Динамическое равновесие. Сукцессия. Первичная сукцессия. Вторичная сукцессия.

## Тема 2.7

### ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЭКОСИСТЕМЫ (2/4 ч)

Экологические нарушения. Агроценозы. Интродукция.

Лабораторные и практические работы

Изучение и описание экосистемы своей местности, выявление типов взаимодействия разных видов в данной экосистеме.

Экскурсии

Искусственные экосистемы (парк, сквер, сад, поле и т. д.) в своей местности.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «агроценоз»;
- особенности существования агроценозов.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры агроценозов.

Основные понятия. Агроценоз. Аборигенные виды. Виды- пришельцы.

## Тема 2.8

### БИОСФЕРА — ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА (2 ч)

Биосфера — живая оболочка планеты. Структура биосферы. Компоненты биосферы: живое вещество, видовой состав, разнообразие и вклад в биомассу; биокосное и косное вещество биосферы (В. И. Вернадский). круговорот веществ в природе. Границы биосферы. Распределение живого вещества. Геохимические процессы.

Демонстрация. Схемы, иллюстрирующие структуру и границы биосферы.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «биосфера»;
- структуру и компоненты биосферы;
- границы биосферы.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры различных веществ биосферы (живого, косного, биокосного, биогенного);
- характеризовать биомассу Земли, биологическую продуктивность.

Основные понятия. Биосфера. Живое вещество. Косное вещество. Биокосное вещество. Биогенное вещество. Жизненные пленки. Сгущения жизни.

## Тема 2.9

### РОЛЬ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ В БИОСФЕРЕ (2 ч)

Роль живого вещества в биосфере. Круговорот воды и углерода в биосфере.

Демонстрация. Схемы круговорота воды и углерода. Наглядный материал, иллюстрирующий разнообразие живого в биосфере.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- компоненты живого вещества и его функции.

Учащиеся должны уметь:

- описывать роль живого вещества биосферы;
- различать функции живого (например, газовую и окислительно-восстановительную функции);
- описывать биологический круговорот веществ.

Основные понятия. Круговорот веществ.

### **Тема 2.10**

#### **БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК (2 ч)**

Прямое и косвенное влияние человека на биосферу. Природные ресурсы и их использование. Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе); последствия хозяйственной деятельности человека. Биогеохимическая роль человека. Современные промышленные производства. Ноосфера.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- антропогенные факторы;
- характер воздействия человека на биосферу.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике сведения о возможных последствиях влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу.

Основные понятия. Антропогенные факторы. Ноосфера.

### **Тема 2.11**

#### **ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ (2 ч)**

Антропогенное влияние на атмосферу и гидросферу. Эрозия почвы. Природные ресурсы и их использование.

Лабораторные и практические работы

Анализ и оценка последствий деятельности человека в экосистемах.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- характер воздействия человека на атмосферу и гидросферу;
- источники загрязнения атмосферы и гидросферы;
- причины кислотных дождей, парникового эффекта и появления озоновых дыр;
- классификацию эрозии почвы;
- неисчерпаемые и исчерпаемые природные ресурсы.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать перспективы влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу и прогнозировать последствия хозяйственной деятельности человека.

Основные понятия. Загрязнение атмосферы и гидросферы. Эрозия почв. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Экологическая катастрофа.

## **Тема 2.12**

### **ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (2 ч)**

Проблемы рационального природопользования, охраны природы: защита от загрязнений, сохранение эталонов и памятников природы, обеспечение природными ресурсами населения планеты. Основы рационального природопользования. Международные природоохранные организации и программы ЮНЕСКО по охране природы.

Демонстрация. Карты заповедных территорий нашей страны.

Лабораторные и практические работы

Анализ и оценка глобальных экологических проблем и путей их решения.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- способы и методы охраны природы;
- смысл сохранения видового разнообразия;
- основы рационального природопользования;
- заповедники, заказники, национальные парки, Красную книгу.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике сведения о глобальных экологических проблемах и путях их решения.

Основные понятия. Охрана природы. Рациональное природопользование. Севооборот. Заповедник. Заказник. Национальный парк. Красная книга.

Межпредметные связи

Неорганическая химия. Кислород, сера, азот, фосфор, углерод, их химические свойства. Охрана природы от воздействия отходов химических производств.

Физическая география. Климат Земли, климатическая зональность.

Физика. Понятие о дозе излучения и биологической защите.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения и рефераты на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

- Проявление чувства российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- ответственное отношение к учебе, готовность и способность к самообразованию;
- формирование мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору будущей профессии;
- способность строить индивидуальную образовательную траекторию;

- формирование целостного естественно-научного мировоззрения;
- соблюдение правил поведения в природе;
- умение реализовывать теоретические познания на практике;
- способность признавать собственные ошибки и исправлять их;
- умение аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения;
- критичное отношение к собственным поступкам, осознание ответственности за их результаты;
- уважительное и доброжелательное отношение к другим людям;
- умение слушать и слышать других, вести дискуссию, оперировать фактами.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение изменчивости и критериев вида, описание видов по морфологическому критерию.
2. Изучение изменчивости у особей одного вида.
3. Выявление морфологических адаптаций на примерах различных растений.
4. Составление пастбищных и детритных пищевых цепей, схем круговорота веществ.
5. Изучение и описание экосистемы своей местности, выявление типов взаимодействия разных видов в данной экосистеме
6. Анализ и оценка глобальных экологических проблем и путей их решения.

### **Тематическое планирование 11 класс**

Тема	Название	Кол-во часов
	Раздел 1. Вид	
Тема 1.1	Введение. Развитие биологии в додарвиновский период . Работы К. Линнея	2
Тема 1.2	Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка	4
Тема 1.3.	Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина	2
Тема 1.4	Эволюционная теория Ч. Дарвина	4
Тема 1.5	Вид: критерии и структура	4
Тема 1.6	Популяция как структурная единица вида	2
Тема 1.7	Популяция как единица эволюции	2
Тема 1.8	Факторы эволюции	4
Тема 1.9	Естественный отбор – главная движущая сила эволюции	2

Тема 1.10	Адаптация организма к условиям обитания как результат действия естественного отбора	4
Тема 1.11	Видообразование как результат эволюции	2
Тема 1.12	Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы	2
Тема 1.13	Доказательства эволюции органического мира	4
Тема 1.14	Развитие представлений о происхождении жизни на Земле	2
Тема 1.15	Современные представления о возникновении жизни	4
Тема 1.16	Развитие жизни на Земле	8
Тема 1.17	Гипотезы происхождения человека	2
Тема 1.18	Положение человека в системе животного мира	2
Тема 1.19	Эволюция человека	4
Тема 1.20	Человеческие расы	4
	Раздел 2 Экосистема	
Тема 2.1	Организм и среда. Экологические факторы	4
Тема 2.2	Абиотические факторы среды	4
Тема 2.3	Биотические факторы среды	4
Тема 2.4	Структура экосистем	4
Тема 2.5	Пищевые связи. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах	2
Тема 2.6	Причины устойчивости и смены экосистем	2
Тема 2.7	Влияние человека на экосистемы	2
Тема 2.8	Биосфера – глобальная экосистема	3
Тема 2.9	Роль живых организмов в биосфере	3
Тема 2.10	Биосфера и человек	3
Тема 2.11	Основные экологические проблемы современности. Пути решения экологических проблем.их решения.	3
	Промежуточная аттестация	1
Всего:		99

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Учебно-методическое обеспечение учебного процесса предусматривает использование линии УМК (учебно-методических комплектов) для 10 и 11 классов, созданных авторским коллективом (И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов). УМК, кроме печатных носителей (учебник, включенный в Федеральный перечень, рабочие тетради), включает электронное учебное пособие.

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И.* Биология. Базовый и углубленный уровни. 10 класс: учебник. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И., Котелевская Я. В.* Биология. Общая биология. Базовый уровень. 10 класс: рабочая тетрадь. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И.* Биология. Базовый и углубленный уровни. 11 класс: учебник. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И., Котелевская Я. В.* Биология. Общая биология. Базовый уровень. 11 класс: рабочая тетрадь. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

### **Электронные ресурсы**

1. <https://lecta.rosuchebnik.ru> Образовательная платформа ЛЕСТА – онлайн образовательный проект.

2. <http://fipi.ru> «Федеральный институт педагогических измерений»

3. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

4. <https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа.

5. <https://ege-study.ru> ЕГЭ-Студия

6. <https://ege.sdangia.ru> Сдам ГИА: Решу ЕГЭ

7. <https://foxford.ru/> Онлайн-школа Фоксфорд

### **2. Наглядные, демонстрационные и другие средства обучения:**

- гербарии;
- образцы ископаемых растений и животных;
- комплект микропрепаратов;
- коллекционные образцы представителей местной флоры и фауны;
- комнатные растения;
- лоток для раздаточного материала;
- лупа ручная;
- набор препаровальных инструментов;
- микроскоп световой школьный;
- микроскоп цифровой;
- набор химической посуды и принадлежностей для лабораторных работ.

