**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Ярославской области

Муниципальное общеобразовательное учреждение

Вареговская средняя общеобразовательная школа

Утверждено:

Директор школы И.В.Долгова

Приказ №69 от «31 » августа 2023 г.

**Рабочая программа по предмету**

**«Биология»**

**10-11 классы**

**(углубленный уровень)**

Составитель:

Адилханова Эсмира Чигалиевна

учитель географии и биологии

с.Варегово-2023г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Пояснительная записка](#page3) [3](#page3)

[Содержание обучения](#page6) [7](#page6)

[10 класс](#page7) [7](#page7)

[11 класс](#page21) [21](#page21)

[Планируемые результаты освоения программы по биологии на уровне](#page31)

[среднего общего образования](#page31) [31](#page31)

[Личностные результаты](#page31) [31](#page31)

[Метапредметные результаты](#page34) [34](#page34)

[Предметные результаты](#page38) [38](#page38)

[Тематическое планирование](#page42) [42](#page42)

[10 класс](#page42) [42](#page42)

[11 класс](#page100) [101](#page100)

2

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (углублённый уровень) (предметная область «Естественно-научные предметы») (далее соответственно – программа по биологии, биология) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по биологии.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения биологии, характеристику психологических предпосылок к её изучению обучающимися, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания,

* определению планируемых результатов и к структуре тематического планирования.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне среднего общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по биологии включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа по биологии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании

* Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения (10–11 классы) является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть

ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по биологии даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики

3

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается

направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

Изучение учебного предмета «Биология» на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 10–11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания

* растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора профессии. Возможна также интеграция биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики.

Структура программы по биологии отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Так, в 10 классе изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призван~~а~~ обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе

4

современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях

* биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

Цель изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания

* формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне обеспечивается решением следующих задач:

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и

правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира;

* строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами

человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению

* окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и

техногенного характера; характеризовать современные научные открытия

в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей

в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными

5

исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом

* к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного

характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной

образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, рекомендованных для изучения биологии на углубленном уровне, – 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

6

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ1**

1. **КЛАСС**

**Тема 1. Биология как наука**

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития

биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии

* практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

Демонстрации

Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В.И. Вернадский, И.П. Павлов, И.И. Мечников, Н.И. Вавилов, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук».

**Тема 2. Живые системы и их изучение**

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс

* биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи», «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».

1. Содержание программы, выделенное *курсивом*, не входит в проверку государственной итоговой аттестации (ГИА).

7

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

Практическая работа

«Использование различных методов при изучении живых систем».

**Тема 3. Биология клетки**

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия

клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. *Изучение фиксированных клеток*. Электронная микроскопия. *Конфокальная микроскопия.* *Витальное* *(прижизненное)* *изучение* *клеток.*

Демонстрации

Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К.М. Бэр.

Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

Практическая работа

«Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».

**Тема 4. Химическая организация клетки**

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её

роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, теплорегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. *Прионы*.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК –

8

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК.

Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции

* клетке. *Другие нуклеозидтрифосфаты* *(НТФ).* Секвенирование ДНК. *Методы* *геномики, транскриптомики, протеомики.*

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. *Моделирование структуры и* *функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.*

Демонстрации

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер.

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

Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».

Оборудование: химическая посуда и оборудование.

Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций».

Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов».

**Тема 5. Строение и функции клетки**

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-

функциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей.

Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток.

Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь

9

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. *Механизм направления белков в ЭПС.* Синтез растворимых белков.Синтезклеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. *Модификация белков в аппарате* *Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи.* Транспорт веществ в клетке.Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. *Происхождение* *митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис)*.Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные

пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. *Промежуточные филаменты*. Микрофиламенты. *Актиновые микрофиламенты*.Мышечные клетки. *Актиновые компоненты немышечных клеток.* Микротрубочки.Клеточный центр.Строение и движениежгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. *Белки,* *ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторные белки.*

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом

* интерфазном ядре. *Эухроматин и гетерохроматин*. Белки хроматина – гистоны.

*Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.*

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Демонстрации

Портреты: К.С. Мережковский, Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных клеток, микропрепараты бактериальных клеток.

Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов». Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны».

Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках».

Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

**Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке**

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена

веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.

10

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. *Аноксигенный*

* *оксигенный фотосинтез у бактерий*. *Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра*.Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза.Световая итемновая фазы. *Фотодыхание,* *С3-,* [*C4-*](file:///D:/Downloads/) *и* [*CAM-*](file:///D:/Downloads/)*типы фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.*

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий

* процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. *Энергия мембранного градиента протонов.* *Синтез АТФ:*

*работа протонной АТФ-синтазы.* Преимущества аэробного пути обмена веществперед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Демонстрации

Портреты: Дж. Пристли, К.А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А. Энгельгардт, П. Митчелл, Г.А. Заварзин.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках».

Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».

Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания».

**Тема 7. Наследственная информация и реализация её в клетке**

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях

матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции:

комплементарность, антипараллельность, асимметричность. *Созревание* *матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.*

11

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

*Современные представления о строении генов*.Организация геномау прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). *Молекулярные механизмы экспрессии генов*

* *эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов*.Регуляция обменныхпроцессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. *Жизненный цикл* *ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза*.

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

*Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных*. *Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.*

Демонстрации

Портреты: Н.К. Кольцов, Д.И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

Практическая работа «Создание модели вируса».

**Тема 8. Жизненный цикл клетки**

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности

процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. *Механизмы* *пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.*

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».

12

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».

Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах». Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука

(на готовых микропрепаратах)».

**Тема 9. Строение и функции организмов**

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные,

многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное

* лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги

13

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела

* кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Демонстрации Портрет: И.П. Павлов.

Таблицы и схемы: «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых», «Ткани растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Кожа», «Мышечная система», «Выделительная система», «Эндокринная система», «Строение мышцы», «Иммунитет», «Кишечнополостные», «Схема питания растений», «Кровеносные системы позвоночных животных», «Строение гидры», «Строение планарии», «Внутреннее строение дождевого червя», «Нервная система рыб», «Нервная система лягушки», «Нервная система пресмыкающихся», «Нервная система птиц», «Нервная система млекопитающих», «Нервная система человека», «Рефлекс».

14

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты одноклеточных организмов, микропрепараты тканей, раковины моллюсков, коллекции насекомых, иглокожих, живые экземпляры комнатных растений, гербарии растений разных отделов, влажные препараты животных, скелеты позвоночных, коллекции беспозвоночных животных, скелет человека, оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов, оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений, модели головного мозга различных животных.

Лабораторная работа «Изучение тканей растений».

Лабораторная работа «Изучение тканей животных».

Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».

**Тема 10. Размножение и развитие организмов**

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое.

Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука

* развитии организмов. *Морфогенез* *–* *одна из главных проблем эмбриологии.* *Концепция морфогенов и модели морфогенеза*.Стадии эмбриогенеза животных

(на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. *Детерминированное и* *недерминированное дробление. Бластула, типы бластул*.Особенности дроблениямлекопитающих. Зародышевые листки (гаструляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений.

15

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение

* цветковых растений. Образование и развитие семени. Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных. Демонстрации

Портреты: С.Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных

* двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов, модель «Цикл развития лягушки».

Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».

**Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов** История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя,

Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко, Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные

методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Г. де Фриз, Т. Морган, Н.К. Кольцов, Н.И. Вавилов, А.Н. Белозерский, Г.Д. Карпеченко, Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеев-Ресовский.

Таблицы и схемы: «Методы генетики», «Схемы скрещивания».

Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».

**Тема 12. Закономерности наследственности**

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия

гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

16

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования.

Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена.

Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов.

Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков, модель для демонстрации закона независимого наследования признаков, модель для демонстрации сцепленного наследования признаков, световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

**Тема 13. Закономерности изменчивости**

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд

* вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.

17

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.

*Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании*

* *изменчивости фенотипических признаков у организмов.*

Демонстрации

Портреты: Г. де Фриз, В. Иоганнсен, Н.И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений, рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)».

**Тема 14. Генетика человека**

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический.

Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики

* предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека

* физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

Практическая работа «Составление и анализ родословной».

18

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**Тема 15. Селекция организмов**

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение

Н.И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. *«Зелёная революция».*

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. *Изучение,* *сохранение и управление генетическими ресурсами* *сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе*

* *применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.*

Демонстрации

Портреты: Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, Г.Д. Карпеченко, П.П. Лукьяненко, Б.Л. Астауров, Н. Борлоуг, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных».

Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений». Практическая работа «Прививка растений».

Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)».

19

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология**

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры,

микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. *Получение моноклональных* *антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.* Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. *Технологии оздоровления,* *культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур*.

Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов*. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий

трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты

от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия».

Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».

Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».

Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)».

20

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

1. **КЛАСС**

**Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии** Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма.

Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории

* формировании естественно-научной картины мира. Демонстрации

Портреты: Аристотель, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Э.Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ч. Дарвин, С.С. Четвериков, И.И. Шмальгаузен, Дж. Холдейн, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Система живой природы (по К. Линнею)», «Лестница живых существ (по Ламарку)», «Механизм формирования приспособлений

* растений и животных (по Ламарку)», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Находки Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование», «Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», «Породы домашних животных», «Схема образования новых видов (по Ч. Дарвину)», «Схема соотношения движущих сил эволюции», «Основные положения синтетической теории эволюции».

**Тема 2. Микроэволюция и её результаты**

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки

генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. *Эффект* *бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.*

Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.

21

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы

видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия.

Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

Демонстрации

Портреты: С.С. Четвериков, Э. Майр.

Таблицы и схемы: «Мутационная изменчивость», «Популяционная структура вида», «Схема проявления закона Харди–Вайнберга», «Движущие силы эволюции», «Экологическая изоляция популяций севанской форели», «Географическая изоляция лиственницы сибирской и лиственницы даурской», «Популяционные волны численности хищников и жертв», «Схема действия естественного отбора», «Формы борьбы за существование», «Индустриальный меланизм», «Живые ископаемые», «Покровительственная окраска животных», «Предупреждающая окраска животных», «Физиологические адаптации», «Приспособленность организмов и её относительность», «Критерии вида», «Виды-двойники», «Структура вида в природе», «Способы видообразования», «Географическое видообразование трёх видов ландышей», «Экологическое видообразование видов синиц», «Полиплоиды растений», «Капустно-редечный гибрид».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей с примерами различных приспособлений, чучела птиц и зверей разных видов, гербарии растений близких видов, образовавшихся различными способами.

Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида». Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная

целесообразность».

Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию».

**Тема 3. Макроэволюция и её результаты**

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения

эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов. Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны

материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические

22

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

Общие закономерности (правила) эволюции. *Принцип смены функций*. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

Демонстрации

Портреты: К.М. Бэр, А.О. Ковалевский, Ф. Мюллер, Э. Геккель.

Таблицы и схемы: «Филогенетический ряд лошади», «Археоптерикс», «Зверозубые ящеры», «Стегоцефалы», «Риниофиты», «Семенные папоротники», «Биогеографические зоны Земли», «Дрейф континентов», «Реликты», «Начальные стадии эмбрионального развития позвоночных животных», «Гомологичные и аналогичные органы», «Рудименты», «Атавизмы», «Хромосомные наборы человека и шимпанзе», «Главные направления эволюции», «Общие закономерности эволюции».

Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи ископаемых остатков организмов, муляжи гомологичных, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов, коллекции насекомых.

**Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле**

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия.

Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки.

Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология.

Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

23

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

Демонстрации

Портреты: Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер, И.И. Мечников, А.И. Опарин, Дж. Холдейн, Г. Мёллер, С. Миллер, Г. Юри.

Таблицы и схемы: «Схема опыта Ф. Реди», «Схема опыта Л. Пастера по изучению самозарождения жизни», «Схема опыта С. Миллера, Г. Юри», «Этапы неорганической эволюции», «Геохронологическая шкала», «Начальные этапы органической эволюции», «Схема образования эукариот путём симбиогенеза», «Система живой природы», «Строение вируса», «Ароморфозы растений», «Риниофиты», «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Мхи», «Папоротники», «Голосеменные растения», «Органы цветковых растений», «Схема развития животного мира», «Ароморфозы животных», «Простейшие», «Кишечнополостные», «Плоские черви», «Членистоногие», «Рыбы», «Земноводные», «Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие», «Развитие жизни в архейской эре», «Развитие жизни в протерозойской эре», «Развитие жизни в палеозойской эре», «Развитие жизни в мезозойской эре», «Развитие жизни в кайнозойской эре», «Современная система органического мира».

Оборудование: гербарии растений различных отделов, коллекции насекомых, влажные препараты животных, раковины моллюсков, коллекции иглокожих, скелеты позвоночных животных, чучела птиц и зверей, коллекции окаменелостей, полезных ископаемых, муляжи органических остатков организмов.

Виртуальная лабораторная работа «Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере».

Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов».

24

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов».

Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных».

**Тема 5. Происхождение человека – антропогенез** Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные.

Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

Демонстрации

Портреты: Ч. Дарвин, Л. Лики, Я.Я. Рогинский, М.М. Герасимов.

Таблицы и схемы: «Методы антропологии», «Головной мозг человека», «Человекообразные обезьяны», «Скелет человека и скелет шимпанзе», «Рудименты и атавизмы», «Движущие силы антропогенеза», «Эволюционное

25

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

древо человека», «Австралопитек», «Человек умелый», «Человек прямоходящий», «Денисовский человек» «Неандертальцы», «Кроманьонцы», «Предки человека», «Этапы эволюции человека», «Расы человека».

Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека, репродукции (фотографии) картин с мифологическими и библейскими сюжетами происхождения человека, фотографии находок ископаемых остатков человека, скелет человека, модель черепа человека и черепа шимпанзе, модель кисти человека и кисти шимпанзе, модели торса предков человека.

Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением».

Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека».

**Тема 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой**

Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В.Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.

Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.

Демонстрации

Портреты: А. Гумбольдт, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцов, Э. Геккель, А. Тенсли, В.Н. Сукачёв.

Таблицы и схемы: «Разделы экологии», «Методы экологии», «Схема мониторинга окружающей среды».

Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований».

**Тема 7. Организмы и среда обитания**

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация

экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

26

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений

* поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годичные ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробионты. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартирантство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Экологические факторы», «Световой спектр», «Экологические группы животных по отношению к свету», «Теплокровные животные», «Холоднокровные животные», «Физиологические адаптации животных», «Среды обитания организмов», «Биологические ритмы», «Жизненные

формы растений», «Жизненные формы животных», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Цепи питания», «Хищничество», «Паразитизм», «Конкуренция», «Симбиоз», «Комменсализм».

Оборудование: гербарии растений и животных, приспособленных к влиянию различных экологических факторов, гербарии светолюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений, светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые комнатные растения, гербарии и коллекции теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений, чучела птиц и зверей, гербарии растений, относящихся к гигрофитам, ксерофитам, мезофитам, комнатные растения данных групп, коллекции животных, обитающих в разных средах, гербарии и коллекции растений и животных, обладающих чертами приспособленности к сезонным изменениям условий жизни, гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм, коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях.

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания».

27

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**Тема 8. Экология видов и популяций**

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая

система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии.

Экологические эквиваленты.

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

Демонстрации

Портрет: Дж.И. Хатчинсон.

Таблицы и схемы: «Экологические характеристики популяции», «Пространственная структура популяции», «Возрастные пирамиды популяции», «Скорость заселения поверхности Земли различными организмами», «Модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона».

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных.

Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению».

**Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы.**

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.

Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

*Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации.* Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. *Экосистемы озёр и рек.* *Экосистемы морей и* *океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.*

28

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов

* экосистемах. *Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов* *(ключевых видов)*
* *функционировании экосистем*.Перенос энергии и веществ между смежнымиэкосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

*Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия*.Методология мониторингаестественных и антропогенных экосистем.

Демонстрации

Портрет: А.Дж. Тенсли.

Таблицы и схемы: «Структура биоценоза», «Экосистема широколиственного

леса», «Экосистема хвойного леса», «Функциональные группы организмов

* экосистеме», «Круговорот веществ в экосистеме», «Цепи питания (пастбищная, детритная)», «Экологическая пирамида чисел», «Экологическая пирамида биомассы», «Экологическая пирамида энергии», «Образование болота», «Первичная сукцессия», «Восстановление леса после пожара», «Экосистема озера», «Агроценоз», «Круговорот веществ и поток энергии в агроценозе», «Примеры урбоэкосистем».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей, гербарии культурных и дикорастущих растений, аквариум как модель экосистемы.

*Практическая работа* «Изучение и описание урбоэкосистемы». *Лабораторная работа* «Изучение разнообразия мелких почвенных

членистоногих в разных экосистемах».

*Экскурсия* «Экскурсия в типичный биогеоценоз(в дубраву,березняк,ельник,на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)».

*Экскурсия* «Экскурсия в агроэкосистему(на поле или в тепличное хозяйство)».

**Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема**

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или

существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

29

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

Демонстрации

Портреты: В.И. Вернадский, Э. Зюсс.

Таблицы и схемы: «Геосферы Земли», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе», «Круговорот воды в природе», «Основные биомы суши», «Климатические пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес», «Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес».

Оборудование: гербарии растений разных биомов, коллекции животных.

**Тема 11. Человек и окружающая среда**

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. *Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями. Реконструкция морских и наземных экосистем.*

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Загрязнение атмосферы», «Загрязнение гидросферы», «Загрязнение почвы», «Парниковый эффект», «Особо охраняемые природные территории», «Модели управляемого мира».

Оборудование: фотографии охраняемых растений и животных Красной книги Российской Федерации, Красной книги региона.

30

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

* структуре личностных результатов освоения программы по биологии выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, наличие мотивации к обучению биологии, целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и

исторических традиций развития биологического знания, готовность

* способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, наличие правосознания экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения программы по биологии достигаются

в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии

* традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1. **гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

31

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтёрской деятельности;

1. **патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убеждённость, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

1. **духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения,

ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе

осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

1. **эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять

качества творческой личности;

1. **физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим

32

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного

* компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

1. **трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

1. **экологического воспитания:**

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение

равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной

среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

1. **ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

33

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию,

* активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых

* естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия

(познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции

обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

34

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

* + результате изучения биологии на уровне среднего общего образования
* обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

**Базовые исследовательские действия**:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

35

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия

в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области

жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

**Работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать

* диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

36

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

**Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки

* своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

37

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

**Самоконтроль:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

**Принятие себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **10** **классе** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н.И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения,

38

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова), принципы (комплементарности);

владение основными методами научного познания, используемых

* биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов

растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих

* организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

39

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **11** **классе** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира,

* познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А.Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К.М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);

умение владеть основными методами научного познания, используемыми

* биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных

40

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой

промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

41

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

1. **КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование тем | Количество |  | Программное содержание | | Основные виды деятельности |
| п/п | учебного предмета | часов |  | обучающихся |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **1** | **Тема «Биология как наука»** | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 1.1 | Биология как | 1 |  | Современная биология – | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | комплексная наука |  |  | комплексная наука. Краткая история | | понятий: научное мировоззрение, |
|  | и как часть |  |  | развития биологии. Биологические | | научная картина мира, научный |
|  | современного |  |  | науки и изучаемые ими проблемы. | | метод, гипотеза, теория, методы |
|  | общества |  |  | Фундаментальные, прикладные и | | исследования. |
|  |  |  |  | поисковые научные исследования | | Характеризовать биологию как |
|  |  |  |  | в биологии. | | комплексную науку, её место и роль |
|  |  |  |  | Значение биологии в формировании | | среди других естественных наук. |
|  |  |  |  | современной естественно-научной | | Оценивать вклад отечественных |
|  |  |  |  | картины мира. Профессии, | | учёных в развитие биологии. |
|  |  |  |  | связанные с биологией. Значение | | Оценивать роль биологических |
|  |  |  |  | биологии в практической | | открытий и исследований в развитии |
|  |  |  |  | деятельности человека: медицине, | | науки и практической деятельности |
|  |  |  |  | сельском хозяйстве, | | людей. |
|  |  |  |  | промышленности, охране природы. | | Перечислять профессии, связанные |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | с современной биологией. |
|  |  |  |  | Портреты: Аристотель, Теофраст, | | Приводить примеры практического |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, | | использования достижений биологии |
|  |  |  |  | У. Гарвей, Г. Мендель, | | в медицине, сельском хозяйстве, |
|  |  |  |  | В.И. Вернадский, И.П. Павлов, | | промышленности и охране природы |
|  |  |  |  |  |  |  |

42

И.И. Мечников, Н.И. Вавилов,

Н.В. Тимофеев-Ресовский,

Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Связь биологии

* другими науками», «Система биологических наук»

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 1 |

1. **Тема «Живые системы и их изучение»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Живые системы и их | 1 |  | Живые системы как предмет | | Раскрывать содержание терминов |
| свойства |  |  | изучения биологии. Свойства живых | | и понятий: живая система, элемент, |
|  |  |  | систем: единство химического | | подсистема, структура; открытость, |
|  |  |  | состава, дискретность и целостность, | | высокая упорядоченность, |
|  |  |  | сложность и упорядоченность | | управляемость, иерархичность. |
|  |  |  | структуры, открытость, | | Характеризовать структуру и |
|  |  |  | самоорганизация, | | свойства живых систем, отличия |
|  |  |  | самовоспроизведение, | | химического состава объектов живой |
|  |  |  | раздражимость, изменчивость, | | и неживой природы, общий принцип |
|  |  |  | рост и развитие. | | клеточной организации живых |
|  |  |  | **Демонстрации** | | систем. |
|  |  |  | Таблицы и схемы: «Основные | | Сравнивать обменные процессы |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | признаки жизни», «Биологические | | в неживой и живой природе; |
|  |  |  | системы», «Свойства живой | | раскрывать смысл реакций |
|  |  |  | материи» | | метаболизма. |
|  |  |  |  |  | Объяснять механизмы |
|  |  |  |  |  | саморегуляции живых систем |
|  |  |  |  |  | различного иерархического уровня; |
|  |  |  |  |  | раскрывать суть принципов |
|  |  |  |  |  |  |

43

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | положительной и отрицательной |
|  |  |  |  | обратной связи. |
|  |  |  |  | Анализировать свойства |
|  |  |  |  | самовоспроизведения, роста и |
|  |  |  |  | развития организмов |
|  |  |  |  |  |
| 2.2 | Уровневая | 1 | Уровни организации живых систем: | Раскрывать содержание терминов и |
|  | организация живых |  | молекулярный, клеточный, | понятий: обмен веществ и |
|  | систем |  | тканевый, организменный, | превращение энергии, |
|  |  |  | популяционно-видовой, | самовоспроизведение, |
|  |  |  | экосистемный (биогеоценотический), | саморегуляция, развитие, жизнь, |
|  |  |  | биосферный. Процессы, | научный факт, научный метод, |
|  |  |  | происходящие в живых системах. | проблема, гипотеза, теория, правило, |
|  |  |  | Основные признаки живого. Жизнь | закон. |
|  |  |  | как форма существования материи. | Перечислять признаки живого. |
|  |  |  | Науки, изучающие живые системы | Характеризовать основные уровни |
|  |  |  | на разных уровнях организации. | организации живых систем и методы |
|  |  |  | Изучение живых систем. Методы | биологических исследований. |
|  |  |  | биологической науки. Наблюдение, | Описывать особенности, |
|  |  |  | измерение, эксперимент, | характерные для каждого уровня |
|  |  |  | систематизация, метаанализ. | организации живого. |
|  |  |  | Понятие о зависимой и независимой | Называть науки, изучающие живые |
|  |  |  | переменной. Планирование | системы на разных уровнях |
|  |  |  | эксперимента. Постановка и | организации. |
|  |  |  | проверка гипотез. Нулевая гипотеза. | Сравнивать между собой живые |
|  |  |  | Понятие выборки и её | системы разных уровней |
|  |  |  | достоверность. Разброс | организации и происходящие в них |
|  |  |  | в биологических данных. Оценка | процессы. |
|  |  |  |  |  |

44

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| достоверности полученных | | Показывать роль гипотез и теорий |
| результатов. Причины искажения | | в формировании естественно- |
| результатов эксперимента. Понятие | | научной картины мира |
| статистического теста. | |  |
| **Демонстрации** | |  |
| Таблицы и схемы: «Уровни | |  |
|  |  |  |
| организации живой природы», | |  |
| «Строение животной клетки», | |  |
| «Ткани животных», «Системы | |  |
| органов человеческого организма», | |  |
| «Биогеоценоз», «Биосфера», | |  |
| «Методы изучения живой природы». | |  |
| **Оборудование:** лабораторное | |  |
| оборудование для проведения | |  |
| наблюдений, измерений, | |  |
| экспериментов. | |  |
| **Практическая работа** | |  |
| «Использование различных методов | |  |
| при изучении живых систем». | |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 2 |

1. **Тема «Биология клетки»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1 История открытия и | 1 | Клетка – структурно- | Раскрывать содержание терминов и |
| изучения клетки. |  | функциональная единица живого. | понятий: клетка, органеллы, |
| Клеточная теория |  | История открытия клетки. | эукариоты, прокариоты, вирусы, |
|  |  | Работы Р. Гука, А. Левенгука. | цитология (клеточная биология), |
|  |  | Клеточная теория (Т. Шванн, | клеточная теория. |
|  |  | М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные | Характеризовать основные этапы |
|  |  |  |  |

45

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | положения современной клеточной | | развития цитологии как науки и её |
|  |  |  |  | теории. | | оформление в клеточную |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | биологию. |
|  |  |  |  | Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. | | Показывать вклад учёных-биологов |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. | | в изучение клеточного строения |
|  |  |  |  | М. Бэр. | | организмов. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | | Перечислять основные положения |
|  |  |  |  | микропрепараты растительных, | | клеточной теории, объяснять её роль |
|  |  |  |  | животных и бактериальных клеток | | в формировании естественно- |
|  |  |  |  |  |  | научной картины мира. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить доказательства |
|  |  |  |  |  |  | родства организмов |
|  |  |  |  |  |  | с использованием положений |
|  |  |  |  |  |  | клеточной теории |
|  |  |  |  |  | |  |
| 3.2 | Методы | 1 |  | Методы молекулярной и клеточной | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | молекулярной и |  |  | биологии: микроскопия, | | понятий: микроскопирование, |
|  | клеточной биологии |  |  | хроматография, электрофорез, метод | | приготовление срезов, |
|  |  |  |  | меченых атомов, дифференциальное | | дифференциальное окрашивание, |
|  |  |  |  | центрифугирование, | | хроматография, электрофорез, метод |
|  |  |  |  | культивирование клеток. | | меченых атомов, центрифугирование, |
|  |  |  |  | *Изучение фиксированных клеток.* | | метод культуры клеток и тканей, |
|  |  |  |  | Электронная микроскопия. | | метод рекомбинантных ДНК. |
|  |  |  |  | *Конфокальная микроскопия.* | | Характеризовать основные методы |
|  |  |  |  | *Витальное (прижизненное) изучение* | | изучения живой природы. |
|  |  |  |  | *клеток.* | | Готовить временные |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | микропрепараты, рассматривать их |
|  |  |  |  |  |  |  |

46

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Световой | | | в световой микроскоп и делать |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | микроскоп», «Электронный | | | описание. |
|  |  |  |  | микроскоп», «История развития | | | Объяснять и соблюдать правила |
|  |  |  |  | методов микроскопии». | | | техники микроскопирования |
|  |  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | | |  |
|  |  |  |  | микропрепараты растительных, | | |  |
|  |  |  |  | животных и бактериальных клеток. | | |  |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | | |  |
|  |  |  |  | «Изучение методов клеточной | | |  |
|  |  |  |  | биологии (хроматография, | | |  |
|  |  |  |  | электрофорез, дифференциальное | | |  |
|  |  |  |  | центрифугирование, ПЦР)» | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 2 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  | |  |
| **4** | **Тема «Химическая организация клетки»** | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 4.1 | Химический состав | 2 |  | Химический состав клетки. Макро-, | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | клетки. Вода и |  |  | микро- и ультрамикроэлементы. | | | понятий: элементы-биогены, диполь, |
|  | минеральные |  |  | Вода и её роль как растворителя, | | | водородная связь, гидрофильность, |
|  | вещества |  |  | реагента, участие | | | гидрофобность, тургор, минеральные |
|  |  |  |  | в структурировании клетки, | | | вещества, буферные системы, |
|  |  |  |  | теплорегуляции. Минеральные | | | анионы, катионы. |
|  |  |  |  | вещества клетки, их биологическая | | | Перечислять особенности |
|  |  |  |  | роль. Роль катионов и анионов | | | химического состава клетки. |
|  |  |  |  | в клетке. | | | Различать макро-, микро- и |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | ультрамикроэлементы, входящие |
|  |  |  |  | Диаграммы: «Распределение | | | в состав живого и их роль |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | химических элементов в неживой | | | в организме. |
|  |  |  |  | природе», «Распределение | | | Характеризовать строение и свойства |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

47

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | химических элементов в живой | | | воды; объяснять причины её особых |
|  |  |  |  | природе». | | | свойств и функции в клетке. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Периодическая | | | Показывать роль катионов и анионов |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | таблица химических элементов», | | | в обеспечении процессов |
|  |  |  |  | «Строение молекулы воды», | | | жизнедеятельности (осморегуляция, |
|  |  |  |  | «Вещества в составе организмов» | | | создание мембранного потенциала, |
|  |  |  |  |  |  |  | регуляция работы белков), работы |
|  |  |  |  |  |  |  | буферных систем. |
|  |  |  |  |  |  |  | Устанавливать взаимосвязь строения |
|  |  |  |  |  |  |  | и функции неорганических веществ |
|  |  |  |  |  |  |  | клетки |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 4.2 | Органические | 2 |  | Органические вещества клетки. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | вещества клетки – |  |  | Биологические полимеры. Белки. | | | понятий: мономеры, полимеры, белок |
|  | белки |  |  | Аминокислотный состав белков. | | | (протеин), пептид, аминокислота, |
|  |  |  |  | Структуры белковой молекулы. | | | пептидная связь, полипептид, |
|  |  |  |  | Первичная структура белка, | | | денатурация, ренатурация, |
|  |  |  |  | пептидная связь. Вторичная, | | | глобулярные и фибриллярные белки, |
|  |  |  |  | третичная, четвертичная структуры. | | | прионы. |
|  |  |  |  | Денатурация. Свойства белков. | | | Характеризовать белки, их |
|  |  |  |  | Классификация белков. | | | структурную организацию и функции |
|  |  |  |  | Биологические функции белков. | | | (структурная, энергетическая, |
|  |  |  |  | *Прионы*. | | | сигнальная, регуляторная, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | двигательная, защитная, |
|  |  |  |  | Портрет: Л. Полинг. | | | ферментативная). |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | | | Называть химические основы |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | молекулы белка», «Структуры | | | формирования структур белковой |
|  |  |  |  | белковой молекулы». | | | молекулы. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

48

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Оборудование:** химическая посуда и | | Приводить примеры фибриллярных, |
|  |  |  |  | оборудование. | | глобулярных белков. |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | Выполнять качественные реакции |
|  |  |  |  | «Обнаружение белков с помощью | | на обнаружение белков в клетке; |
|  |  |  |  | качественных реакций» | | объяснять полученные результаты |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.3 | Органические | 1 |  | Углеводы. Моносахариды, | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | вещества клетки – |  |  | дисахариды, олигосахариды и | | понятий: углеводы, моносахариды, |
|  | углеводы |  |  | полисахариды. Общий план строения | | дисахариды, олигосахариды, |
|  |  |  |  | и физико-химические свойства | | полисахариды, глюкоза, рибоза, |
|  |  |  |  | углеводов. Биологические функции | | дезоксирибоза, лактоза, мальтоза, |
|  |  |  |  | углеводов. | | сахароза, крахмал, гликоген, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | целлюлоза. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | | Классифицировать углеводы |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | молекул углеводов» | | по строению и перечислять их |
|  |  |  |  |  |  | функции. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры различных |
|  |  |  |  |  |  | углеводов (моносахаридов, |
|  |  |  |  |  |  | дисахаридов, олигосахаридов, |
|  |  |  |  |  |  | полисахаридов) |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.4 | Органические | 1 |  | Липиды. Гидрофильно-гидрофобные | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | вещества клетки – |  |  | свойства. Классификация липидов. | | понятий: липиды, триглицериды, |
|  | липиды |  |  | Триглицериды, фосфолипиды, воски, | | фосфолипиды, воски, стероиды, |
|  |  |  |  | стероиды. Биологические функции | | липопротеины, гликолипиды. |
|  |  |  |  | липидов. Общие свойства | | Классифицировать липиды |
|  |  |  |  | биологических мембран – текучесть, | | по строению; характеризовать их |
|  |  |  |  | способность к самозамыканию, | | функции |
|  |  |  |  | полупроницаемость. | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

49

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | молекул липидов» | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 4.5 | Нуклеиновые | 3 |  | Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | кислоты. Строение и |  |  | Строение нуклеиновых кислот. | | | понятий: дезоксирибонуклеиновая |
|  | функции ДНК, РНК, |  |  | Нуклеотиды. Принцип | | | кислота (ДНК), рибонуклеиновая |
|  | АТФ |  |  | комплементарности. Правило | | | кислота (РНК), нуклеотид, нуклеозид, |
|  |  |  |  | Чаргаффа. Структура ДНК – двойная | | | азотистые основания, аденин, гуанин, |
|  |  |  |  | спираль. Местонахождение и | | | цитозин, тимин, урацил, |
|  |  |  |  | биологические функции ДНК. Виды | | | комплементарные основания, |
|  |  |  |  | РНК. Функции РНК в клетке. | | | аденозинтрифосфат (АТФ), |
|  |  |  |  | Строение молекулы АТФ. | | | макроэргическая связь, |
|  |  |  |  | Макроэргические связи в молекуле | | | секвенирование, геномика, |
|  |  |  |  | АТФ. Биологические функции АТФ. | | | транскриптомика, протеомика. |
|  |  |  |  | Восстановленные переносчики, их | | | Характеризовать, описывать и |
|  |  |  |  | функции в клетке. *Другие* | | | схематически изображать строение |
|  |  |  |  | *нуклеозидтрифосфаты (НТФ).* | | | нуклеотида ДНК и двойной спирали |
|  |  |  |  | Секвенирование ДНК. *Методы* | | | ДНК, секвенирование ДНК. |
|  |  |  |  | *геномики, транскриптомики,* | | | Описывать процесс репликации ДНК |
|  |  |  |  | *протеомики.* | | | в клетке и называть его |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | биологическое значение. |
|  |  |  |  | Портреты: Дж. Уотсон, Ф. Крик, | | | Характеризовать функции ДНК. |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, | | | Различать структуру и функции РНК. |
|  |  |  |  | С. Прузинер. | | | Описывать процесс транскрипции. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Нуклеиновые | | | Сравнивать нуклеиновые кислоты |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | кислоты», «Строение молекулы | | | (ДНК и РНК). |
|  |  |  |  | АТФ». | | | Характеризовать особенности |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

50

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Оборудование:** химическая посуда и | строения и функции АТФ. |
|  |  |  | оборудование. | Формулировать и объяснять принцип |
|  |  |  | **Лабораторная работа** | комплементарности и правило |
|  |  |  | «Исследование нуклеиновых кислот, | Чаргаффа |
|  |  |  | выделенных из клеток различных |  |
|  |  |  | организмов» |  |
|  |  |  |  |  |
| 4.6 | Методы структурной | 1 | Структурная биология: | Раскрывать содержание терминов и |
|  | биологии |  | биохимические и биофизические | понятий: моделирование, |
|  |  |  | исследования состава и | компьютерный дизайн. |
|  |  |  | пространственной структуры | Перечислять перспективные |
|  |  |  | биомолекул. *Моделирование* | направления научных исследований |
|  |  |  | *структуры и функций биомолекул и* | в структурной биологии, раскрывать |
|  |  |  | *их комплексов. Компьютерный* | их значение для медицины и |
|  |  |  | *дизайн и органический синтез* | сельского хозяйства |
|  |  |  | *биомолекул и их неприродных* |  |
|  |  |  | *аналогов* |  |
|  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 10 |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **5** | **Тема «Строение и функции клетки»** | | |  |
|  |  |  |  |  |
| 5.1 | Типы клеток. | 1 | Типы клеток: эукариотическая и | Раскрывать содержание терминов и |
|  | Прокариотическая |  | прокариотическая. Структурно- | понятий: прокариотическая клетка, |
|  | клетка |  | функциональные образования | клеточная стенка, муреин, |
|  |  |  | клетки. | фотосинтетические мембраны, |
|  |  |  | Строение прокариотической клетки. | флагеллин. |
|  |  |  | Клеточная стенка бактерий и архей. | Характеризовать форму и размеры |
|  |  |  | Особенности строения | прокариотических клеток; функции |
|  |  |  | гетеротрофной и автотрофной | генетического аппарата прокариот. |
|  |  |  |  |  |

51

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | прокариотических клеток. Место и | | Описывать процесс |
|  |  |  |  | роль прокариот в биоценозах. | | спорообразования, отмечать его |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | значение для выживания бактерий |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | | при ухудшении условий |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | эукариотической клетки», «Строение | | существования. |
|  |  |  |  | прокариотической клетки» | | Описывать размножение прокариот. |
|  |  |  |  |  |  | Оценивать место и роль прокариот |
|  |  |  |  |  |  | в биоценозах |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.2 | Строение | 2 |  | Строение и функционирование | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | эукариотической |  |  | эукариотической клетки. | | понятий: плазматическая мембрана |
|  | клетки. |  |  | Плазматическая мембрана | | (плазмалемма), жидкостно-мозаичная |
|  | Поверхностный |  |  | (плазмалемма). Структура | | модель, мембранные белки |
|  | аппарат клетки |  |  | плазматической мембраны. | | (периферические, интегральные), |
|  |  |  |  | Транспорт веществ через | | гликокаликс, диффузия, осмос, |
|  |  |  |  | плазматическую мембрану: | | активный транспорт, эндоцитоз, |
|  |  |  |  | пассивный (диффузия, облегчённая | | фагоцитоз, пиноцитоз, экзоцитоз, |
|  |  |  |  | диффузия), активный (первичный и | | клеточная стенка, плазмодесмы, |
|  |  |  |  | вторичный активный транспорт). | | симпласт. |
|  |  |  |  | Полупроницаемость мембраны. | | Характеризовать особенности |
|  |  |  |  | Работа натрий-калиевого насоса. | | строения и функции эукариотической |
|  |  |  |  | Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. | | клетки; транспорт веществ |
|  |  |  |  | Экзоцитоз. Клеточная стенка. | | через плазматическую мембрану: |
|  |  |  |  | Структура и функции клеточной | | пассивный и активный транспорт; |
|  |  |  |  | стенки растений, грибов. | | работу белков-каналов; работу |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | натрий-калиевого насоса; структуру и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | | функции клеточной стенки растений |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | эукариотической клетки», «Строение | | и грибов |
|  |  |  |  |  |  |  |

52

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | животной клетки», «Строение |  |
|  |  |  | растительной клетки». |  |
|  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; |  |
|  |  |  | микропрепараты растительных, |  |
|  |  |  | животных клеток. |  |
|  |  |  | **Практическая работа** |  |
|  |  |  | «Изучение свойств клеточной |  |
|  |  |  | мембраны» |  |
|  |  |  |  |  |
| 5.3 | Цитоплазма и её | 2 | Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. | Раскрывать содержание терминов и |
|  | органоиды |  | Движение цитоплазмы. Органоиды | понятий: цитоплазма, цитозоль, |
|  |  |  | клетки. Одномембранные органоиды | цитоскелет, компартменты, |
|  |  |  | клетки: эндоплазматическая сеть | органоиды, эндоплазматическая сеть |
|  |  |  | (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, | (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, |
|  |  |  | их строение и функции. Взаимосвязь | вакуоль, рибосомы, автолиз, |
|  |  |  | одномембранных органоидов клетки. | везикулярный транспорт, |
|  |  |  | Строение гранулярного ретикулума. | пероксисомы, клеточный сок, тургор, |
|  |  |  | *Механизм направления белков в ЭПС.* | митохондрии, кристы, пластиды, |
|  |  |  | Синтез растворимых белков. Синтез | хромопласты, лейкопласты, |
|  |  |  | клеточных мембран. Гладкий | хлоропласты, строма, граны, |
|  |  |  | (агранулярный) эндоплазматический | тилакоид, ламелла. |
|  |  |  | ретикулум. Секреторная функция | Характеризовать цитоплазму |
|  |  |  | аппарата Гольджи. *Модификация* | эукариотической клетки; |
|  |  |  | *белков в аппарате Гольджи.* | классифицировать органоиды |
|  |  |  | *Сортировка белков в аппарате* | в зависимости от особенностей их |
|  |  |  | *Гольджи.* Транспорт веществ | строения (одномембранные, |
|  |  |  | в клетке. Вакуоли растительных | двумембранные, немембранные); |
|  |  |  | клеток. Клеточный сок. Тургор. | описывать функции каждого |
|  |  |  |  |  |

53

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Полуавтономные органоиды клетки:

митохондрии, пластиды.

*Происхождение митохондрий и*

*пластид. Симбиогенез*

*(К.С. Мережковский, Л. Маргулис)*.

Строение и функции митохондрий и

пластид. Первичные, вторичные и

сложные пластиды

фотосинтезирующих эукариот.

Хлоропласты, хромопласты,

лейкопласты высших растений.

**Демонстрации**

Портреты: К. С. Мережковский,

Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение

эукариотической клетки», «Строение

животной клетки», «Строение

растительной клетки», «Строение

митохондрии».

**Оборудование:** световой микроскоп;

микропрепараты растительных,

животных клеток.

**Практическая работа**

«Изучение движения цитоплазмы

* растительных клетках».

**Лабораторная работа**

«Исследование плазмолиза

органоида в клетке. Объяснять события, связанные

* внутриклеточным пищеварением, его значение для организма. Отмечать значение цитоскелета; характеризовать его элементы (микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты), их роль в жизнедеятельности клеток и тканей

54

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | и деплазмолиза в растительных | |  |
|  |  |  |  | клетках» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.4 | Немембранные | 1 |  | Немембранные органоиды клетки | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | органоиды клетки |  |  | Строение и функции немембранных | | понятий: рибосома, полисома, |
|  |  |  |  | органоидов клетки. Рибосомы. | | микротрубочки, тубулин, клеточный |
|  |  |  |  | *Промежуточные филаменты*. | | центр (центросома), центриоли, |
|  |  |  |  | Микрофиламенты. *Актиновые* | | центросфера, жгутики, реснички, |
|  |  |  |  | *микрофиламенты*.Мышечные | | базальное тельце. |
|  |  |  |  | клетки. *Актиновые компоненты* | | Характеризовать немембранные |
|  |  |  |  | *немышечных клеток.* | | органоиды клетки, их строение и |
|  |  |  |  | Микротрубочки. Клеточный центр. | | функции |
|  |  |  |  | Строение и движение жгутиков и | |  |
|  |  |  |  | ресничек. Микротрубочки | |  |
|  |  |  |  | цитоплазмы. Центриоль. *Белки,* | |  |
|  |  |  |  | *ассоциированные с* | |  |
|  |  |  |  | *микрофиламентами и* | |  |
|  |  |  |  | *микротрубочками. Моторные белки.* | |  |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | животной клетки», «Строение | |  |
|  |  |  |  | растительной клетки» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.5 | Строение и функции | 1 |  | Ядро. Оболочка ядра, хроматин, | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | ядра |  |  | кариоплазма, ядрышки, их строение | | понятий: ядро, ядерная оболочка, |
|  |  |  |  | и функции. Ядерный белковый | | ядерные поры, нуклеоплазма |
|  |  |  |  | матрикс. Пространственное | | (кариоплазма), геном, хроматин, |
|  |  |  |  | расположение хромосом | | эухроматин, гетерохроматин, |
|  |  |  |  | в интерфазном ядре. | | ядрышко, хромосомы, центромера, |
|  |  |  |  |  |  |  |

55

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | *Эухроматин и гетерохроматин*. | | кинетохор, клеточные включения. |
|  |  |  |  | Белки хроматина – гистоны. | | Характеризовать клеточное ядро как |
|  |  |  |  | *Динамика ядерной оболочки* | | центр управления |
|  |  |  |  | *в митозе. Ядерный транспорт.* | | жизнедеятельностью клетки; |
|  |  |  |  | Клеточные включения. | | генетический аппарат клеток |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | эукариот, строение и функции |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Ядро» | | хромосом. |
|  |  |  |  |  |  | Описывать структуры ядра и их |
|  |  |  |  |  |  | взаимосвязь с органоидами |
|  |  |  |  |  |  | цитоплазмы |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.6. | Сравнительная | 1 |  | Сравнительная характеристика | | Характеризовать типы клеток |
|  | характеристика |  |  | клеток эукариот (растительной, | | эукариот: растительная, животная, |
|  | клеток эукариот |  |  | животной, грибной). | | грибная. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Сравнивать между собой строение и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | | жизнедеятельность эукариотических |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | эукариотической клетки», | | клеток и роль прокариот |
|  |  |  |  | «Строение животной клетки», | | в биоценозах |
|  |  |  |  | «Строение растительной клетки». | |  |
|  |  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | |  |
|  |  |  |  | микропрепараты растительных, | |  |
|  |  |  |  | животных клеток. | |  |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | |  |
|  |  |  |  | «Изучение строения клеток | |  |
|  |  |  |  | различных организмов» | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 8 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

56

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

1. **Тема «Обмен веществ и превращение энергии в клетке»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.1 Обмен веществ – | 3 |  | Ассимиляция и диссимиляция – | | Раскрывать содержание терминов и |
| метаболизм |  |  | две стороны метаболизма. Типы | | понятий: обмен веществ |
|  |  |  | обмена веществ: автотрофный и | | (метаболизм), ассимиляция |
|  |  |  | гетеротрофный. Участие кислорода | | (анаболизм), или пластический |
|  |  |  | в обменных процессах. | | обмен, диссимиляция (катаболизм), |
|  |  |  | Энергетическое обеспечение клетки: | | или энергетический обмен, |
|  |  |  | превращение АТФ в обменных | | автотрофы, гетеротрофы, анаэробы, |
|  |  |  | процессах. Ферментативный | | аэробы, ферменты, активный центр, |
|  |  |  | характер реакций клеточного | | субстратная специфичность, |
|  |  |  | метаболизма. Ферменты, их | | коферменты, белки-активаторы и |
|  |  |  | строение, свойства и механизм | | белки-ингибиторы. |
|  |  |  | действия. Коферменты. Отличия | | Перечислять особенности |
|  |  |  | ферментов от неорганических | | пластического и энергетического |
|  |  |  | катализаторов. Белки-активаторы и | | обмена в клетке; устанавливать |
|  |  |  | белки-ингибиторы. Зависимость | | взаимосвязь между пластическим и |
|  |  |  | скорости ферментативных реакций | | энергетическим обменом. |
|  |  |  | от различных факторов. | | Различать типы обмена веществ: |
|  |  |  | **Демонстрации** | | автотрофный и гетеротрофный. |
|  |  |  | Таблицы и схемы: «Фотосинтез», | | Показывать роль кислорода |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | «Энергетический обмен», | | в обменных процессах. |
|  |  |  | «Биосинтез белка», «Строение | | Схематически изображать строение |
|  |  |  | фермента», «Хемосинтез». | | фермента. |
|  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | | Отличать ферменты |
|  |  |  | оборудование для приготовления | | от неорганических катализаторов и |
|  |  |  | постоянных и временных | | определять их роль |
|  |  |  | микропрепаратов. | | в функционировании живых систем, |
|  |  |  |  |  |  |

57

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | | в промышленности, в медицине, |
|  |  |  |  | «Изучение каталитической | | | в повседневной жизни человека. |
|  |  |  |  | активности ферментов (на примере | | | Ставить эксперимент по выявлению |
|  |  |  |  | амилазы или каталазы)». | | | каталитической активности |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | | пероксидазы, амилазы, объяснять |
|  |  |  |  | «Изучение ферментативного | | | полученные результаты |
|  |  |  |  | расщепления пероксида водорода | | |  |
|  |  |  |  | в растительных и животных клетках» | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 6.2 | Автотрофный тип | 2 |  | Первичный синтез органических | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | обмена веществ. |  |  | веществ в клетке. Фотосинтез. | | | понятий: фотосинтез, фазы |
|  | Фотосинтез |  |  | *Аноксигенный и оксигенный* | | | фотосинтеза (световая, темновая), |
|  |  |  |  | *фотосинтез у бактерий*. | | | фотолиз, фосфорилирование, цикл |
|  |  |  |  | *Светособирающие пигменты и* | | | Кальвина, НАДФ+ (переносчик |
|  |  |  |  | *пигменты реакционного центра*. | | | водорода). |
|  |  |  |  | Роль хлоропластов в процессе | | | Характеризовать пластический обмен |
|  |  |  |  | фотосинтеза. Световая и темновая | | | как этап общего обмена веществ; |
|  |  |  |  | фазы. *Фотодыхание,* *С3-,* [*C4-*](file:///D:/Downloads/) | | | события фотосинтеза (реакции |
|  |  |  |  | *и* [*CAM-*](file:///D:/Downloads/)*типы фотосинтеза*. | | | световой и темновой фаз); роль |
|  |  |  |  | Продуктивность фотосинтеза. | | | хлоропластов в процессе |
|  |  |  |  | Влияние различных факторов | | | фотосинтеза. |
|  |  |  |  | на скорость фотосинтеза. Значение | | | Выявлять причинно-следственные |
|  |  |  |  | фотосинтеза. | | | связи между поглощением солнечной |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | энергии хлорофиллом и синтезом |
|  |  |  |  | Портреты: Дж. Пристли, | | | молекул АТФ. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | К. А. Тимирязев. | | | Сравнивать исходные вещества, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Фотосинтез» | | | конечные продукты и условия |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

58

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | протекания реакций световой и |
|  |  |  |  |  |  |  | темновой фаз фотосинтеза. |
|  |  |  |  |  |  |  | Устанавливать взаимосвязь между |
|  |  |  |  |  |  |  | фотосинтезом и дыханием; световой |
|  |  |  |  |  |  |  | и темновой реакциями фотосинтеза. |
|  |  |  |  |  |  |  | Оценивать значение фотосинтеза |
|  |  |  |  |  |  |  | для жизни на Земле |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 6.3 | Автотрофный тип | 1 |  | Хемосинтез. Разнообразие | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | обмена веществ. |  |  | организмов-хемосинтетиков: | | | понятий: хемосинтез. |
|  | Хемосинтез |  |  | нитрифицирующие бактерии, | | | Объяснить сущность хемосинтеза, |
|  |  |  |  | железобактерии, серобактерии, | | | раскрывать его значение в биосфере. |
|  |  |  |  | водородные бактерии. Значение | | | Приводить примеры |
|  |  |  |  | хемосинтеза. | | | хемосинтезирующих бактерий |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | (нитрифицирующие бактерии, |
|  |  |  |  | Портреты: С. Н. Виноградский, | | | железобактерии, серобактерии, |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Г. А. Заварзин. | | | водородные бактерии) и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Фотосинтез», | | | характеризовать их |
|  |  |  |  | «Хемосинтез» | |  | жизнедеятельность. |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | | Составлять уравнения реакций |
|  |  |  |  | «Сравнение процессов фотосинтеза и | | | хемосинтеза. |
|  |  |  |  | хемосинтеза» | | | Сравнивать хемосинтез |
|  |  |  |  |  |  |  | с фотосинтезом |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 6.4 | Энергетический | 3 |  | Анаэробные организмы. Виды | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | обмен – |  |  | брожения. Продукты брожения и их | | | понятий: этапы энергетического |
|  | диссимиляция |  |  | использование человеком. | | | обмена – подготовительный, |
|  |  |  |  | Анаэробные микроорганизмы как | | | бескислородный (анаэробный), |
|  |  |  |  | объекты биотехнологии и | | | кислородный (аэробный); гликолиз, |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

59

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы

энергетического обмена.

Подготовительный этап. Гликолиз –

бескислородное расщепление

глюкозы.

Биологическое окисление, или

клеточное дыхание. Роль

митохондрий в процессах

биологического окисления.

Циклические реакции.

Окислительное фосфорилирование.

*Энергия мембранного градиента*

*протонов. Синтез АТФ: работа*

*протонной АТФ-синтазы.*

Преимущества аэробного пути

обмена веществ перед анаэробным.

Эффективность энергетического

обмена.

**Демонстрации**

Портреты: В. А. Энгельгардт,

П. Митчелл.

Таблицы и схемы: «Энергетический

обмен».

**Лабораторная работа**

«Сравнение процессов брожения и

дыхания»

брожение, биологическое окисление (дыхание), цикл Кребса, окислительное фосфорилирование, протонный градиент, протонная АТФ-синтаза.

Перечислять особенности энергетического обмена в клетке. Описывать этапы энергетического обмена (подготовительный, бескислородный, кислородный) и сравнивать их между собой. Характеризовать реакции гликолиза, брожения, клеточного дыхания. Устанавливать взаимосвязь между гликолизом, клеточным дыханием и синтезом молекул АТФ.

Составлять уравнения основных этапов энергетического обмена в клетке.

Рассчитывать энергетическую эффективность гликолиза и биологического окисления. Называть исходные вещества, конечные продукты и условия протекания реакций энергетического обмена.

Сравнивать энергетическую

60

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

эффективность бескислородного и

кислородного этапов конечные

продукты и условия протекания

реакций энергетического обмена

энергетического обмена

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 9 |

1. **Тема «Наследственная информация и реализация её в клетке»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7.1 Реакции матричного | 2 |  | Реакции матричного синтеза. | | | Раскрывать содержание терминов и |
| синтеза |  |  | Принцип комплементарности | | | понятий: ген, генетический код, |
|  |  |  | в реакциях матричного синтеза. | | | кодон (триплет), стоп-кодоны, |
|  |  |  | Реализация наследственной | | | матрица, матричный синтез, |
|  |  |  | информации. Генетический код, его | | | транскрипция, РНК-полимераза, |
|  |  |  | свойства. Транскрипция – | | | промотор, сплайсинг, интрон, экзон. |
|  |  |  | матричный синтез РНК. Принципы | | | Характеризовать реакции матричного |
|  |  |  | транскрипции: комплементарность, | | | синтеза, свойства генетического кода. |
|  |  |  | антипараллельность, | | | Описывать этапы транскрипции и |
|  |  |  | асимметричность. *Созревание* | | | трансляции; устанавливать |
|  |  |  | *матричных РНК в эукариотической* | | | взаимосвязь матричных реакций |
|  |  |  | *клетке. Некодирующие РНК.* | | | в клетке; схематически изображать |
|  |  |  | **Демонстрации** | | | матричные реакции транскрипции и |
|  |  |  | Портрет: Н. К. Кольцов. | | | трансляции. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Таблицы и схемы: «Биосинтез | | | Решать биологические задачи на |
|  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | белка», «Генетический код» | | | определение последовательности |
|  |  |  |  |  |  | нуклеотидов ДНК и мРНК, применяя |
|  |  |  |  |  |  | знания о реакциях матричного |
|  |  |  |  |  |  | синтеза, генетическом коде, |
|  |  |  |  |  |  | принципе комплементарности |
|  |  |  |  |  |  |  |

61

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7.2 | Синтез белка | 2 |  | Трансляция и её этапы. Участие | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | транспортных РНК в биосинтезе | | понятий: трансляция, антикодон, |
|  |  |  |  | белка. Условия биосинтеза белка. | | тРНК, аминоацил-тРНК-синтетаза |
|  |  |  |  | Кодирование аминокислот. Роль | | (кодаза), полирибосома (полисома). |
|  |  |  |  | рибосом в биосинтезе белка. | | Характеризовать свойства |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | генетического кода. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Биосинтез | | Описывать этапы трансляции и |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | белка», «Генетический код» | | схематически изображать матричные |
|  |  |  |  |  |  | реакции трансляции. |
|  |  |  |  |  |  | Решать биологические задачи |
|  |  |  |  |  |  | на определение антикодонов тРНК, |
|  |  |  |  |  |  | последовательности аминокислот |
|  |  |  |  |  |  | в молекуле белка, применяя знания |
|  |  |  |  |  |  | о реакциях матричного синтеза, |
|  |  |  |  |  |  | генетическом коде, принципе |
|  |  |  |  |  |  | комплементарности |
|  |  |  |  |  | |  |
| 7.3 | Механизмы | 2 |  | *Современные представления* | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | экспрессии генов |  |  | *о строении генов*.Организация | | понятий: оператор, оперон, |
|  |  |  |  | генома у прокариот и эукариот. | | структурные гены, промотор, |
|  |  |  |  | Регуляция активности генов | | репрессор. |
|  |  |  |  | у прокариот. Гипотеза оперона | | Описывать структуру генома |
|  |  |  |  | (Ф. Жакоб, Ж. Мано). | | прокариот; характеризовать работу |
|  |  |  |  | *Молекулярные механизмы экспрессии* | | индуцибельного и репрессибельного |
|  |  |  |  | *генов у эукариот. Роль хроматина* | | оперона. |
|  |  |  |  | *в регуляции работы генов*.Регуляция | | Выделять структурную и |
|  |  |  |  | обменных процессов в клетке. | | регуляторные части гена эукариот. |
|  |  |  |  | Клеточный гомеостаз. | | Сравнивать процессы экспрессии |
|  |  |  |  |  |  |  |

62

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | генов у прокариот и эукариот. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Биосинтез | | | Характеризовать гипотезу оперона |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | белка», «Генетический код» | | | (Ф. Жакоб, Ж. Мано). |
|  |  |  |  |  |  |  | Описывать механизм поддержания |
|  |  |  |  |  |  |  | клеточного гомеостаза |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 7.4 | Основы вирусологии. | 3 |  | Вирусы – неклеточные формы жизни | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | Информационная |  |  | и облигатные паразиты. Строение | | | понятий: вирус, вирион, сердцевина, |
|  | биология |  |  | простых и сложных вирусов, | | | капсид, обратная транскрипция, |
|  |  |  |  | ретровирусов, бактериофагов. | | | ретровирусы, бактериофаг, вирус |
|  |  |  |  | *Жизненный цикл ДНК-содержащих* | | | иммунодефицита человека (ВИЧ), |
|  |  |  |  | *вирусов, РНК-содержащих вирусов,* | | | природно-очаговые инфекции. |
|  |  |  |  | *бактериофагов. Обратная* | | | Характеризовать вирусы, |
|  |  |  |  | *транскрипция, ревертаза,* | | | ретровирусы и бактериофаги как |
|  |  |  |  | *интеграза*. | | | внутриклеточных паразитов |
|  |  |  |  | Вирусные заболевания человека, | | | прокариот и эукариот. |
|  |  |  |  | животных, растений. СПИД, | | | Излагать гипотезы эволюционного |
|  |  |  |  | COVID-19, социальные и | | | происхождения вирусов. |
|  |  |  |  | медицинские проблемы. | | | Описывать механизм взаимодействия |
|  |  |  |  | *Биоинформатика: интеграция и* | | | вируса и клетки, инфекционный |
|  |  |  |  | *анализ больших массивов («bigdata»)* | | | вирусный процесс. |
|  |  |  |  | *структурных биологических данных*. | | | Характеризовать механизмы |
|  |  |  |  | *Нанотехнологии в биологии и* | | | вертикальной и горизонтальной |
|  |  |  |  | *медицине. Программируемые* | | | передачи вирусов; заболевания |
|  |  |  |  | *функции белков. Способы доставки* | | | животных и растений, вызываемые |
|  |  |  |  | *лекарств.* | | | вирусами. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Называть вирусные заболевания, |
|  |  |  |  | Портрет: Д. И. Ивановский. | | | встречающиеся у человека: грипп, |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

63

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Генетический | | клещевой энцефалит, гепатит, |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | код», «Вирусы», «Бактериофаги». | | COVID-19, СПИД. |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | | Соблюдать правила поведения |
|  |  |  |  | «Создание модели вируса» | | в окружающей природной среде, мер |
|  |  |  |  |  |  | профилактики распространения |
|  |  |  |  |  |  | вирусных заболеваний (в том числе |
|  |  |  |  |  |  | ВИЧ-инфекции) |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 9 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | **Тема «Жизненный цикл клетки»** | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 8.1 | Жизненный цикл | 1 |  | Клеточный цикл, его периоды и | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | клетки |  |  | регуляция. Интерфаза и митоз. | | понятий: клеточный цикл, интерфаза. |
|  |  |  |  | Особенности процессов, | | Перечислять периоды жизненного |
|  |  |  |  | протекающих в интерфазе. | | цикла клетки и характеризовать |
|  |  |  |  | Подготовка клетки к делению. | | протекающие в них процессы |
|  |  |  |  | Пресинтетический | |  |
|  |  |  |  | (постмитотический), синтетический | |  |
|  |  |  |  | и постсинтетический | |  |
|  |  |  |  | (премитотический) периоды | |  |
|  |  |  |  | интерфазы. | |  |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Жизненный цикл | |  |
|  |  |  |  | клетки», «Митоз» |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 8.2 | Матричный синтез | 2 |  | Матричный синтез ДНК – | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | ДНК. Хромосомы |  |  | репликация. Принципы репликации | | понятий: репликация (редупликация), |
|  |  |  |  | ДНК: комплементарность, | | комплементарность, |
|  |  |  |  | полуконсервативный синтез, | | антипараллельность, |
|  |  |  |  | антипараллельность. Механизм | | ДНК-полимераза, теломера, |
|  |  |  |  |  |  |  |

64

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | репликации ДНК. Хромосомы. | | репликационная вилка, хромосома, |
|  |  |  |  | Строение хромосом. Теломеры и | | хромосомный набор, нуклеосомы, |
|  |  |  |  | теломераза. Хромосомный набор | | сестринские хроматиды, центромера, |
|  |  |  |  | клетки – кариотип. Диплоидный и | | кариотип, гаплоидный и диплоидный |
|  |  |  |  | гаплоидный наборы хромосом. | | набор хромосом, гомологичные |
|  |  |  |  | Гомологичные хромосомы. Половые | | хромосомы, половые хромосомы. |
|  |  |  |  | хромосомы. | | Характеризовать строение хромосом, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | кариотипов организмов. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Жизненный цикл | | Перечислять принципы репликации |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | клетки», «Строение хромосом», | | ДНК и давать им содержательную |
|  |  |  |  | «Репликация ДНК». | | характеристику. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | | Описывать механизм репликации |
|  |  |  |  | микропрепараты: «Митоз в клетках | | ДНК. |
|  |  |  |  | корешка лука». | | Схематически изображать строение |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | метафазной хромосомы. |
|  |  |  |  | «Изучение хромосом на готовых | | Различать хромосомы |
|  |  |  |  | микропрепаратах» | | на микропрепаратах и |
|  |  |  |  |  |  | микрофотографиях |
|  |  |  |  |  | |  |
| 8.3 | Деление клетки – | 2 |  | Деление клетки – митоз. Стадии | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | митоз |  |  | митоза и происходящие в них | | понятий: митоз, профаза, метафаза, |
|  |  |  |  | процессы. Типы митоза. Кариокинез | | анафаза, телофаза, кариокинез, |
|  |  |  |  | и цитокинез. Биологическое | | цитокинез, веретено деления, |
|  |  |  |  | значение митоза. | | метафазная пластинка, борозда |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | деления. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Жизненный цикл | | Перечислять последовательность |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | клетки», «Строение хромосом», | | стадий митоза и описывать |
|  |  |  |  | «Репликация ДНК», «Митоз». | | происходящие на них процессы. |
|  |  |  |  |  |  |  |

65

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | | Сравнивать особенности протекания |
|  |  |  |  | микропрепараты: «Митоз в клетках | | митоза в растительных и животных |
|  |  |  |  | корешка лука». | | клетках. |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | Объяснять биологический смысл |
|  |  |  |  | «Наблюдение митоза в клетках | | митоза. |
|  |  |  |  | кончика корешка лука (на готовых | | Различать стадии митоза |
|  |  |  |  | микропрепаратах)» | | на микропрепаратах и |
|  |  |  |  |  |  | микрофотографиях |
|  |  |  |  |  | |  |
| 8.4 | Регуляция | 1 |  | Регуляция митотического цикла | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | жизненного цикла |  |  | клетки. Программируемая клеточная | | понятий: апоптоз, пролиферация, |
|  | клеток |  |  | гибель – апоптоз. | | дифференцировка. |
|  |  |  |  | Клеточное ядро, хромосомы, | | Характеризовать регуляцию |
|  |  |  |  | функциональная геномика. | | митотического цикла клетки. |
|  |  |  |  | *Механизмы пролиферации,* | | Объяснять биологический смысл |
|  |  |  |  | *дифференцировки, старения и гибели* | | запрограммированной клеточной |
|  |  |  |  | *клеток. «Цифровая клетка» –* | | гибели – апоптоза. |
|  |  |  |  | *биоинформатические модели* | | Устанавливать взаимосвязь между |
|  |  |  |  | *функционирования клетки.* | | гомеостазом клеток и их гибелью |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Жизненный цикл | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | клетки», «Строение хромосом», | |  |
|  |  |  |  | «Репликация ДНК», «Митоз» | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 6 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | | |  |
| **9** | **Тема «СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМОВ»** | | | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.1 | Организм как единое | 1 |  | Биологическое разнообразие | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | целое |  |  | организмов. Одноклеточные, | | понятий: организм, орган, органеллы, |
|  |  |  |  | колониальные, многоклеточные | | система органов, аппарат, |
|  |  |  |  |  |  |  |

66

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

организмы.

Особенности строения и

жизнедеятельности одноклеточных

организмов. Бактерии, археи,

одноклеточные грибы,

одноклеточные водоросли, другие

протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного

организма. Ткани, органы и системы

органов. Организм как единое целое.

Гомеостаз.

**Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Одноклеточные

водоросли», «Многоклеточные

водоросли», «Бактерии»,

«Простейшие», «Органы цветковых

растений», «Системы органов

позвоночных животных»,

«Внутреннее строение насекомых».

**Оборудование:** световой

микроскоп; микропрепараты

одноклеточных организмов; живые

экземпляры комнатных растений;

гербарии растений разных

отделов; влажные препараты

животных

функциональная система, гомеостаз. Перечислять структурно-функциональные части одноклеточных, колониальных, многоклеточных и многотканевых организмов.

Характеризовать особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов, колониальных, многоклеточных и многотканевых организмов. Сравнивать между собой одноклеточные, колониальные, многоклеточные и многотканевые организмы

67

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9.2 | Ткани растений | 1 |  | Ткани растений. Типы растительных | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | тканей: образовательная, покровная, | | понятий: ткань, эпидермис, пробка, |
|  |  |  |  | проводящая, основная, | | корка, луб, древесина, древесинные |
|  |  |  |  | механическая. Особенности | | волокна, лубяные волокна, сосуды, |
|  |  |  |  | строения, функций и расположения | | каменистые клетки. |
|  |  |  |  | тканей в органах растений. | | Характеризовать типы растительных |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | тканей: образовательная, покровная, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: |  | проводящая, основная, механическая; |
|  |  |  |  | «Ткани растений», «Органы | | перечислять особенности их строения |
|  |  |  |  | цветковых растений», «Корневые | | и выполняемые функции |
|  |  |  |  | системы», «Строение стебля», | |  |
|  |  |  |  | «Строение листовой пластинки». | |  |
|  |  |  |  | **Оборудование:** живые экземпляры | |  |
|  |  |  |  | комнатных растений; световой | |  |
|  |  |  |  | микроскоп; микропрепараты тканей. | |  |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | |  |
|  |  |  |  | «Изучение тканей растений» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.3 | Ткани животных и | 1 |  | Ткани животных и человека. Типы | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | человека |  |  | животных тканей: эпителиальная, | | понятий: эпителий, секрет, |
|  |  |  |  | соединительная, мышечная, нервная. | | мышечные волокна, нейрон, |
|  |  |  |  | Особенности строения, функций и | | нейроглия. |
|  |  |  |  | расположения тканей в органах | | Характеризовать ткани животных и |
|  |  |  |  | животных и человека. | | человека: эпителиальная, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | соединительная, мышечная, нервная; |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Ткани | | перечислять особенности их строения |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | животных», «Скелет человека», | | и выполняемые функции |
|  |  |  |  | «Пищеварительная система», | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

68

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | «Кровеносная система», | |  |
|  |  |  |  | «Дыхательная система», «Нервная | |  |
|  |  |  |  | система», «Кожа», «Мышечная | |  |
|  |  |  |  | система». | |  |
|  |  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | |  |
|  |  |  |  | микропрепараты тканей. | |  |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | |  |
|  |  |  |  | «Изучение тканей животных» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.4 | Органы. Системы | 1 |  | Органы. Вегетативные и | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | органов |  |  | генеративные органы растений. | | понятий: орган, корень, побег, |
|  |  |  |  | Органы и системы органов | | цветок, плод, семя, половые железы, |
|  |  |  |  | животных и человека. Функции | | половые протоки, копулятивные |
|  |  |  |  | органов и систем органов. | | органы, системы органов. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Характеризовать вегетативные и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Органы | | генеративные органы растений, |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | цветковых растений», «Корневые | | соматические и регуляторные органы |
|  |  |  |  | системы», «Строение стебля», | | животных; перечислять особенности |
|  |  |  |  | «Строение листовой пластинки», | | их строения и выполняемые функции. |
|  |  |  |  | «Скелет человека», | | Устанавливать взаимосвязи между |
|  |  |  |  | «Пищеварительная система», | | строением органов и их функциями. |
|  |  |  |  | «Кровеносная система», | | Различать виды тканей, органы и |
|  |  |  |  | «Дыхательная система», | | системы органов, в том числе |
|  |  |  |  | «Выделительная система», «Нервная | | человека, на микропрепаратах, |
|  |  |  |  | система», «Эндокринная система». | | влажных препаратах, гербариях и |
|  |  |  |  | **Оборудование:** живые экземпляры | | микрофотографиях, таблицах, |
|  |  |  |  | комнатных растений; гербарии | | моделях и муляжах |
|  |  |  |  | растений разных отделов; скелеты | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

69

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | позвоночных; коллекции | |  |
|  |  |  |  | беспозвоночных животных; влажные | |  |
|  |  |  |  | препараты животных, скелет | |  |
|  |  |  |  | человека. | |  |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | |  |
|  |  |  |  | «Изучение органов цветкового | |  |
|  |  |  |  | растения» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.5 | Опора тела | 1 |  | Опора тела организмов. Каркас | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | организмов |  |  | растений. Скелеты одноклеточных и | | понятий: опорные системы, оболочки |
|  |  |  |  | многоклеточных животных. | | клетки, фибриллы, каркас, наружный |
|  |  |  |  | Наружный и внутренний скелет. | | скелет (хитиновый покров), |
|  |  |  |  | Строение и типы соединения костей. | | гидростатический скелет, внутренний |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | скелет, кости (длинные, короткие, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Строение | | плоские), соединения костей, |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | стебля», «Строение листовой | | неподвижные (швы), |
|  |  |  |  | пластинки», «Скелет человека». | | полуподвижные, подвижные |
|  |  |  |  | **Оборудование:** скелеты | | (суставы), отделы скелета |
|  |  |  |  | позвоночных; влажные препараты | | позвоночных животных: череп, |
|  |  |  |  | животных; скелет человека; | | осевой скелет (позвоночник, грудная |
|  |  |  |  | раковины моллюсков; коллекции | | клетка, хорда), пояса конечностей, |
|  |  |  |  | насекомых, иглокожих | | свободные конечности. |
|  |  |  |  |  |  | Описывать наружный и внутренний |
|  |  |  |  |  |  | скелеты животных, строение и типы |
|  |  |  |  |  |  | соединения костей. |
|  |  |  |  |  |  | Устанавливать взаимосвязи между |
|  |  |  |  |  |  | строением опорных систем и их |
|  |  |  |  |  |  | функциями в организме. |
|  |  |  |  |  |  |  |

70

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать строение опорных систем |
|  |  |  |  |  |  | растений и животных |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.6 | Движение | 1 |  | Движение организмов. Движение | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | организмов |  |  | одноклеточных организмов: | | понятий: движение, двигательные |
|  |  |  |  | амёбоидное, жгутиковое, ресничное. | | органеллы, движение простейших |
|  |  |  |  | Движение многоклеточных | | (амёбоидное, жгутиковое, |
|  |  |  |  | растений: тропизмы и настии. | | ресничное), движение растений |
|  |  |  |  | Движение многоклеточных | | (тропизмы, настии), мышечные |
|  |  |  |  | животных и человека: мышечная | | системы (сократительные волоконца, |
|  |  |  |  | система. Рефлекс. Скелетные мышцы | | кожно-мускульный мешок, скелетная |
|  |  |  |  | и их работа. | | мускулатура), скелетная мышца |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | (мышечное волокно, миофибрилла), |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Одноклеточные | | высшие двигательные центры, работа |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | водоросли», «Простейшие», | | мышц (двигательная, соматическая), |
|  |  |  |  | «Строение мышцы», «Мышечная | | мышечное утомление. |
|  |  |  |  | система» | | Характеризовать виды движения |
|  |  |  |  |  |  | одноклеточных и многоклеточных |
|  |  |  |  |  |  | организмов. |
|  |  |  |  |  |  | Описывать скелетные мышцы и их |
|  |  |  |  |  |  | работу. |
|  |  |  |  |  |  | Устанавливать взаимосвязь между |
|  |  |  |  |  |  | строением опорных систем и |
|  |  |  |  |  |  | движениями организмов |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.7 | Питание организмов | 2 |  | Питание организмов. Поглощение | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | воды, углекислого газа и | | понятий: питание, пищеварение, |
|  |  |  |  | минеральных веществ растениями. | | пищеварительные вакуоли, кишечная |
|  |  |  |  | Питание животных. | | полость, пищеварительная трубка, |
|  |  |  |  |  |  |  |

71

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Внутриполостное и внутриклеточное | | пищеварительный тракт, |
|  |  |  |  | пищеварение. Питание позвоночных | | пищеварительные железы, |
|  |  |  |  | животных. Отделы | | пищеварительные соки. |
|  |  |  |  | пищеварительного тракта. | | Характеризовать питание животных; |
|  |  |  |  | Пищеварительные железы. | | внутриполостное и внутриклеточное |
|  |  |  |  | Пищеварительная система человека. | | пищеварение. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Различать на изображениях (схемах, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: |  | таблицах, муляжах) отделы |
|  |  |  |  | «Кишечнополостные», | | пищеварительного тракта и |
|  |  |  |  | «Пищеварительная система», «Схема | | пищеварительную систему человека. |
|  |  |  |  | питания растений». | | Устанавливать взаимосвязи между |
|  |  |  |  | **Оборудование:** живые экземпляры | | строением органов пищеварения |
|  |  |  |  | комнатных растений; оборудование | |  |
|  |  |  |  | для демонстрации почвенного и | |  |
|  |  |  |  | воздушного питания растений, | |  |
|  |  |  |  | расщепления крахмала и белков | |  |
|  |  |  |  | под действием ферментов | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.8 | Дыхание организмов | 2 |  | Дыхание организмов. Дыхание | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | растений. Дыхание животных. | | понятий: дыхание, диффузия, кожное |
|  |  |  |  | Диффузия газов через поверхность | | дыхание, органы дыхания, |
|  |  |  |  | клетки. Кожное дыхание. | | дыхательные движения, дыхательный |
|  |  |  |  | Дыхательная поверхность. Жаберное | | центр, лёгочные объёмы, жизненная |
|  |  |  |  | и лёгочное дыхание. Дыхание | | ёмкость лёгких. |
|  |  |  |  | позвоночных животных и человека. | | Характеризовать дыхание растений; |
|  |  |  |  | Эволюционное усложнение строения | | дыхание животных и человека. |
|  |  |  |  | лёгких позвоночных животных. | | Описывать эволюционное |
|  |  |  |  | Дыхательная система человека. | | усложнение строения лёгких |
|  |  |  |  |  |  |  |

72

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Механизм вентиляции лёгких у птиц | | | позвоночных животных. |
|  |  |  |  | и млекопитающих. Регуляция | | | Различать на изображениях (схемах, |
|  |  |  |  | дыхания. Дыхательные объёмы. | | | таблицах, муляжах) дыхательную |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | систему человека. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Дыхательная | | | Описывать механизм вентиляции |
|  |  |  |  | система». |  | | лёгких у птиц и млекопитающих. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** оборудование | | | Устанавливать взаимосвязи между |
|  |  |  |  | для демонстрации опытов | | | строением органов дыхания и их |
|  |  |  |  | по измерению жизненной ёмкости | | | функциями в организме |
|  |  |  |  | лёгких, механизма дыхательных | | |  |
|  |  |  |  | движений | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 9.9 | Транспорт веществ | 2 |  | Транспорт веществ у организмов. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | у организмов |  |  | Транспортные системы растений. | | | понятий: транспорт веществ, |
|  |  |  |  | Транспорт веществ у животных. | | | транспорт у растений, кровеносная |
|  |  |  |  | Кровеносная система и её органы. | | | система животных, кровь, плазма, |
|  |  |  |  | Кровеносная система позвоночных | | | форменные элементы, |
|  |  |  |  | животных и человека. Сердце, | | | кровообращение, круги |
|  |  |  |  | кровеносные сосуды и кровь. Круги | | | кровообращения, сердечный цикл, |
|  |  |  |  | кровообращения. Эволюционные | | | лимфообращение, лимфа, |
|  |  |  |  | усложнения строения кровеносной | | | лимфатические сосуды, |
|  |  |  |  | системы позвоночных животных. | | | лимфатические узлы, внутренняя |
|  |  |  |  | Работа сердца и её регуляция. | | | среда организма. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Характеризовать транспорт веществ |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Органы | | | у растений и беспозвоночных |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | цветковых растений», «Корневые | | | животных. |
|  |  |  |  | системы», «Строение стебля», | | | Описывать кровеносную систему |
|  |  |  |  | «Строение листовой пластинки», | | | животных и человека. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

73

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | «Кровеносная система», | | Различать на изображениях (схемах, |
|  |  |  |  | «Кровеносные системы позвоночных | | таблицах, муляжах) кровеносную и |
|  |  |  |  | животных» | | лимфатическую систему человека. |
|  |  |  |  |  |  | Устанавливать взаимосвязи |
|  |  |  |  |  |  | между строением органов |
|  |  |  |  |  |  | кровообращения и их функциями |
|  |  |  |  |  |  | в организме |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.10 | Выделение у | 1 |  | Выделение у организмов. Выделение | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | организмов |  |  | у растений. Выделение у животных. | | понятий: выделение, гуттация, |
|  |  |  |  | Сократительные вакуоли. Органы | | листопад, сократительные вакуоли, |
|  |  |  |  | выделения. Фильтрация, секреция и | | извитые канальцы, звёздчатые |
|  |  |  |  | обратное всасывание как механизмы | | клетки, выделительные трубочки, |
|  |  |  |  | работы органов выделения. Связь | | мальпигиевы сосуды, почки, |
|  |  |  |  | полости тела с кровеносной и | | мочеточник, мочевой пузырь, |
|  |  |  |  | выделительной системами. | | нефрон, моча. |
|  |  |  |  | Выделение у позвоночных животных | | Характеризовать процесс выделения |
|  |  |  |  | и человека. Почки. Строение и | | у растений и животных. |
|  |  |  |  | функционирование нефрона. | | Различать на изображениях (схемах, |
|  |  |  |  | Образование мочи у человека. | | таблицах, муляжах) выделительную |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | систему человека. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Выделительная | | Описывать механизм |
|  |  |  |  | система» |  | функционирования нефрона; процесс |
|  |  |  |  |  |  | образования мочи. |
|  |  |  |  |  |  | Устанавливать взаимосвязи |
|  |  |  |  |  |  | между строением органов |
|  |  |  |  |  |  | выделения и их функциями |
|  |  |  |  |  |  | в организме |
|  |  |  |  |  |  |  |

74

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9.11 | Защита у организмов | 2 |  | Защита у организмов. Защита | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | у одноклеточных организмов. Споры | | понятий: капсула, эндоспора, циста, |
|  |  |  |  | бактерий и цисты простейших. | | кутикула, средства пассивной |
|  |  |  |  | Защита у многоклеточных растений. | | защиты, средства химической |
|  |  |  |  | Кутикула. Средства пассивной и | | защиты, кожные покровы, |
|  |  |  |  | химической защиты. Фитонциды. | | иммунитет, иммунная система, |
|  |  |  |  | Защита у многоклеточных | | антиген, антитело. |
|  |  |  |  | животных. Покровы и их | | Характеризовать виды защиты |
|  |  |  |  | производные. Защита организма | | у одноклеточных и многоклеточных |
|  |  |  |  | от болезней. Иммунная система | | организмов. |
|  |  |  |  | человека. Клеточный и гуморальный | | Описывать строение кожных |
|  |  |  |  | иммунитет. Врождённый и | | покровов и их производных. |
|  |  |  |  | приобретённый специфический | | Различать на изображениях (схемах, |
|  |  |  |  | иммунитет. Теория клонально- | | таблицах, муляжах) органы |
|  |  |  |  | селективного иммунитета (П. Эрлих, | | иммунной системы человека. |
|  |  |  |  | Ф.М. Бернет, С. Тонегава). | | Устанавливать взаимосвязи между |
|  |  |  |  | Воспалительные ответы организмов. | | строением органов защиты и их |
|  |  |  |  | Роль врождённого иммунитета | | функциями в организме |
|  |  |  |  | в развитии системных заболеваний. | |  |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Кожа», | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | «Иммунитет», «Строение стебля», | |  |
|  |  |  |  | «Строение листовой пластинки» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.12 | Раздражимость | 2 |  | Раздражимость и регуляция | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | и регуляция |  |  | у организмов. Раздражимость | | понятий: раздражимость, регуляция, |
|  | у организмов |  |  | у одноклеточных организмов. | | таксисы, ростовые вещества |
|  |  |  |  | Таксисы. Раздражимость и регуляция | | (ауксины), нервная система, |
|  |  |  |  |  |  |  |

75

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

* растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

**Демонстрации** Портрет: И. П. Павлов. Таблицы и схемы: «Строение гидры», «Строение планарии»,

«Внутреннее строение дождевого червя», «Нервная система рыб», «Нервная система лягушки», «Нервная система пресмыкающихся», «Нервная

рефлекторная регуляция, рефлекс, рефлекторная дуга, передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг, вегетативная нервная система, гуморальная регуляция, гормоны, эндокринная система, гипоталамо-гипофизарная система. Характеризовать раздражимость

* одноклеточных организмов и рефлекторную регуляцию
* животных.

Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) нервную систему

* её отделы; отделы головного мозга позвоночных животных.

Описывать гуморальную регуляцию у животных.

Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) эндокринную систему животных и человека. Называть железы эндокринной системы человека и вырабатываемые ими гормоны.

Описывать действие гормонов. Устанавливать взаимосвязи между строением органов нервной и

76

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | система птиц», «Нервная система | | эндокринной систем и их функциями |
|  |  |  |  | млекопитающих», «Нервная система | | в организме. |
|  |  |  |  | человека», «Эндокринная система», | | Характеризовать эволюционное |
|  |  |  |  | «Рефлекс». | | усложнение строения нервной |
|  |  |  |  | **Оборудование:** модели головного | | системы у животных |
|  |  |  |  | мозга различных животных | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 17 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **10.** | **Тема «РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ»** | | | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 10.1 | Формы размножения | 1 |  | Формы размножения организмов: | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | организмов |  |  | бесполое (включая вегетативное) и | | понятий: размножение, простое |
|  |  |  |  | половое. Виды бесполого | | деление, почкование, споруляция, |
|  |  |  |  | размножения: почкование, | | вегетативное размножение, |
|  |  |  |  | споруляция, фрагментация, | | фрагментация, клонирование, гаметы, |
|  |  |  |  | клонирование. | | сперматозоид (спермий), яйцеклетка, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | зигота, конъюгация. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Вегетативное | | Перечислять особенности бесполого |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | размножение», «Типы бесполого | | и полового размножения организмов. |
|  |  |  |  | размножения», «Размножение | | Характеризовать сущность и формы |
|  |  |  |  | хламидомонады», «Размножение | | бесполого размножения организмов; |
|  |  |  |  | эвглены», «Размножение гидры» | | биологическое значение бесполого |
|  |  |  |  |  |  | размножения. |
|  |  |  |  |  |  | Различать спору как |
|  |  |  |  |  |  | специализированную клетку, |
|  |  |  |  |  |  | предназначенную для бесполого |
|  |  |  |  |  |  | размножения, и споры бактерий. |
|  |  |  |  |  |  | Объяснять преимущества полового |
|  |  |  |  |  |  | размножения над бесполым. |
|  |  |  |  |  |  |  |

77

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Раскрывать роль клонирования |
|  |  |  |  |  |  | в селекции и сельском хозяйстве |
|  |  |  |  |  | |  |
| 10.2 | Половое | 2 |  | Половое размножение. Половые | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | размножение. |  |  | клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии | | понятий: мейоз, биваленты, |
|  | Мейоз |  |  | мейоза. Поведение хромосом | | кроссинговер, интеркинез, |
|  |  |  |  | в мейозе. Кроссинговер. | | независимое распределение; |
|  |  |  |  | Биологический смысл мейоза и | | кроссинговер. |
|  |  |  |  | полового процесса. Мейоз и его | | Различать на изображениях (схемах, |
|  |  |  |  | место в жизненном цикле | | таблицах) и микропрепаратах зрелые |
|  |  |  |  | организмов. | | половые клетки млекопитающих и |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | органы размножения высших |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Мейоз», | | растений. |
|  |  |  |  | «Хромосомы» |  | Раскрывать сущность мейоза, |
|  |  |  |  |  |  | характеризовать его отдельные |
|  |  |  |  |  |  | стадии. |
|  |  |  |  |  |  | Определять место мейоза |
|  |  |  |  |  |  | в жизненных циклах различных |
|  |  |  |  |  |  | организмов. |
|  |  |  |  |  |  | Объяснять биологический смысл |
|  |  |  |  |  |  | кроссинговера, описывать его |
|  |  |  |  |  |  | механизм. |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать мейоз с митозом; |
|  |  |  |  |  |  | различать отдельные их стадии |
|  |  |  |  |  |  | на микропрепаратах и изображениях |
|  |  |  |  |  |  | (схемах, таблицах). |
|  |  |  |  |  |  | Раскрывать эволюционное значение |
|  |  |  |  |  |  | полового размножения организмов |
|  |  |  |  |  |  |  |

78

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10.3 | Гаметогенез. | 1 |  | Предзародышевое развитие. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | Образование и |  |  | Гаметогенез у животных. Половые | | понятий: гаметогенез, сперматогенез, |
|  | развитие половых |  |  | железы. Образование и развитие | | оогенез, семенники, яичники, |
|  | клеток |  |  | половых клеток. Сперматогенез и | | сперматогонии, сперматоциты, |
|  |  |  |  | оогенез. Строение половых клеток. | | сперматиды, сперматозоиды, |
|  |  |  |  | Оплодотворение и эмбриональное | | оогонии, ооциты, полярные тельца, |
|  |  |  |  | развитие животных. Способы | | яйцеклетка, акросома. |
|  |  |  |  | оплодотворения: наружное, | | Перечислять стадии гаметогенеза |
|  |  |  |  | внутреннее. Партеногенез. | | у животных. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Описывать процесс гаметогенеза и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Гаметогенез», | | его периоды, строение половых |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | «Строение яйцеклетки и | | клеток. |
|  |  |  |  | сперматозоида». | | Различать особенности |
|  |  |  |  | **Оборудование:** световой микроскоп; | | сперматогенеза и оогенеза. |
|  |  |  |  | микропрепараты яйцеклеток и | | Описывать процессы осеменения и |
|  |  |  |  | сперматозоидов. | | оплодотворения, разные варианты |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** «Изучение | | партеногенеза |
|  |  |  |  | строения половых клеток на готовых | |  |
|  |  |  |  | микропрепаратах» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 10.4 | Индивидуальное | 2 |  | Индивидуальное развитие | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | развитие |  |  | организмов (онтогенез). | | понятий: оплодотворение, зигота, |
|  | организмов – |  |  | Эмбриология – наука о развитии | | бластомер, акросомная реакция, |
|  | онтогенез |  |  | организмов. *Морфогенез* *–* *одна* | | пронуклеус, партеногенез, |
|  |  |  |  | *из главных проблем эмбриологии.* | | эмбриогенез, дробление, бластула, |
|  |  |  |  | *Концепция морфогенов и модели* | | морула, гаструла, нейрула, |
|  |  |  |  | *морфогенеза*.Стадии эмбриогенеза | | органогенез, эктодерма, мезодерма, |
|  |  |  |  | животных (на примере лягушки). | | энтодерма, целом, нервная трубка, |
|  |  |  |  |  |  |  |

79

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Дробление. Типы дробления. | | | хорда, кишечная трубка. |
|  |  |  |  | *Детерминированное и* | | | Определять эмбриональный период |
|  |  |  |  | *недерминированное дробление.* | | | развития организма и описывать |
|  |  |  |  | *Бластула, типы бластул*. | | | основные закономерности |
|  |  |  |  | Особенности дробления | | | дробления – образование |
|  |  |  |  | млекопитающих. Зародышевые | | | однослойного зародыша – бластулы; |
|  |  |  |  | листки (гаструляция). Закладка | | | зависимость хода дробления |
|  |  |  |  | органов и тканей из зародышевых | | | от количества желтка в яйцеклетке; |
|  |  |  |  | листков. Взаимное влияние частей | | | гаструляцию и органогенез. |
|  |  |  |  | развивающегося зародыша | | | Объяснять этапы дифференцировки |
|  |  |  |  | (эмбриональная индукция). Закладка | | | тканей, образования органов и систем |
|  |  |  |  | плана строения животного как | | | органов. |
|  |  |  |  | результат иерархических | | | Характеризовать регуляцию |
|  |  |  |  | взаимодействий генов. Влияние | | | эмбрионального развития; |
|  |  |  |  | на эмбриональное развитие | | | детерминацию и эмбриональную |
|  |  |  |  | различных факторов окружающей | | | индукцию; генетический контроль |
|  |  |  |  | среды. | | | развития. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Обосновывать вредное воздействие |
|  |  |  |  | Портрет: Х. Шпеман. | | | табачного дыма и алкоголя на ход |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Основные стадии | | | эмбрионального и |
|  |  |  |  | онтогенеза». | |  | постэмбрионального развития |
|  |  |  |  | **Оборудование:** модель«Цикл | | | организма человека |
|  |  |  |  | развития лягушки» | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 10.5 | Рост и развитие | 1 |  | Рост и развитие животных. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | животных |  |  | Постэмбриональный период. | | | понятий: онтогенез, |
|  |  |  |  | Прямое и непрямое развитие. | | | постэмбриональное развитие, |
|  |  |  |  | Развитие с метаморфозом | | | метаморфоз, личинка, рост, старение, |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

80

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | у беспозвоночных и позвоночных | | смерть. |
|  |  |  |  | животных. Биологическое значение | | Характеризовать постэмбриональный |
|  |  |  |  | прямого и непрямого развития, их | | период развития организма и его |
|  |  |  |  | распространение в природе. Типы | | основные формы. |
|  |  |  |  | роста животных. Факторы регуляции | | Характеризовать прямое развитие и |
|  |  |  |  | роста животных и человека. Стадии | | его периоды. |
|  |  |  |  | постэмбрионального развития у | | Излагать содержание теорий |
|  |  |  |  | животных и человека. Периоды | | старения организмов. |
|  |  |  |  | онтогенеза человека. Старение и | | Объяснять биологический смысл |
|  |  |  |  | смерть как биологические процессы. | | развития с метаморфозом |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Прямое и | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | непрямое развитие», «Развитие | |  |
|  |  |  |  | майского жука», «Развитие саранчи», | |  |
|  |  |  |  | «Развитие лягушки». | |  |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | |  |
|  |  |  |  | «Выявление признаков сходства | |  |
|  |  |  |  | зародышей позвоночных животных» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 10.6 | Размножение и | 1 |  | Размножение и развитие растений. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | развитие растений |  |  | Гаметофит и спорофит. Мейоз | | понятий: гаметофит, спорофит, |
|  |  |  |  | в жизненном цикле растений. | | антеридии, архегонии, заросток, |
|  |  |  |  | Образование спор в процессе мейоза. | | мегаспора, зародышевый мешок, |
|  |  |  |  | Гаметогенез у растений. | | синергиды, антиподы, микроспора, |
|  |  |  |  | Оплодотворение и развитие | | пыльцевое зерно, двойное |
|  |  |  |  | растительных организмов. Двойное | | оплодотворение, рост, меристема, |
|  |  |  |  | оплодотворение у цветковых | | камбий, периоды онтогенеза |
|  |  |  |  | растений. Образование и развитие | | цветковых растений. |
|  |  |  |  |  |  |  |

81

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | семени. | | | Характеризовать особенности |
|  |  |  |  |  | Механизмы регуляции онтогенеза | | | бесполого и полового размножения |
|  |  |  |  |  | у растений и животных. | | | цветковых растений. |
|  |  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Выделять особенности протекания |
|  |  |  |  |  | Портрет: С. Г. Навашин. | | | гаметогенеза у цветковых растений. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Двойное | | | Описывать процесс двойного |
|  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | оплодотворение у цветковых | | | оплодотворения у цветковых |
|  |  |  |  |  | растений», «Строение семян | | | растений и объяснять его |
|  |  |  |  |  | однодольных и двудольных | | | преимущества по сравнению |
|  |  |  |  |  | растений», «Жизненный цикл | | | с оплодотворением у споровых и |
|  |  |  |  |  | морской капусты», «Жизненный | | | голосеменных |
|  |  |  |  |  | цикл мха», «Жизненный цикл | | |  |
|  |  |  |  |  | папоротника», «Жизненный цикл | | |  |
|  |  |  |  |  | сосны». | | |  |
|  |  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | |  |
|  |  |  |  |  | «Строение органов размножения | | |  |
|  |  |  |  |  | высших растений» | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | |  | 8 |  |  |  |  |  |
|  |  |  | |  | | | |  |
| **11** | **Тема «Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов»** | | | | | | | |
|  |  | |  |  |  | | |  |
| 11.1 | История становления | 1 |  |  | История становления и развития | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | и развития генетики |  |  |  | генетики как науки. Работы | | | понятий: генетика, ген. |
|  | как науки |  |  |  | Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. | | | Демонстрировать знания истории |
|  |  |  |  |  | Роль отечественных учёных | | | возникновения генетики. |
|  |  |  |  |  | в развитии генетики. Работы | | | Характеризовать основные этапы |
|  |  |  |  |  | Н.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, | | | развития генетики как науки |
|  |  |  |  |  | А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко, | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

82

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева- | | |  |
|  |  |  |  | Ресовского. | | |  |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | |  |
|  |  |  |  | Портреты: Г. Мендель, | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Г. Де Фриз, Т. Морган, | | |  |
|  |  |  |  | Н. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, | | |  |
|  |  |  |  | А. Н. Белозерский, | | |  |
|  |  |  |  | Г. Д. Карпеченко, | | |  |
|  |  |  |  | Ю. А. Филипченко, | | |  |
|  |  |  |  | Н. В. Тимофеев-Ресовский | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 11.2 | Основные понятия и | 1 |  | Основные генетические понятия и | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | символы генетики |  |  | символы. Гомологичные хромосомы, | | | понятий: наследственность, |
|  |  |  |  | аллельные гены, альтернативные | | | наследование, изменчивость, |
|  |  |  |  | признаки, доминантный и | | | генотип, фенотип, геном, локус, |
|  |  |  |  | рецессивный признак, гомозигота, | | | хромосомы, аллельные гены (аллели), |
|  |  |  |  | гетерозигота, чистая линия, гибриды, | | | альтернативные признаки, |
|  |  |  |  | генотип, фенотип. Основные методы | | | гомозигота, гетерозигота, |
|  |  |  |  | генетики: гибридологический, | | | доминантный признак, рецессивный |
|  |  |  |  | цитологический, молекулярно- | | | признак, чистая линия, гибриды. |
|  |  |  |  | генетический. | | | Пользоваться генетической |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | терминологией и символикой |
|  |  |  |  | Таблицы: «Методы генетики», | | | для записи схем скрещивания |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | «Схемы скрещивания». | | |  |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | |  |
|  |  |  |  | «Дрозофила как объект генетических | | |  |
|  |  |  |  | исследований» | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 2 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

83

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

1. **Тема «Закономерности наследственности»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12.1 | Закономерности | 2 |  | Моногибридное скрещивание. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | наследования |  |  | Первый закон Менделя – закон | | | понятий: моногибридное |
|  | признаков. |  |  | единообразия гибридов первого | | | скрещивание, чистота гамет, |
|  | Моногибридное |  |  | поколения. Правило доминирования. | | | доминирование, расщепление |
|  | скрещивание |  |  | Второй закон Менделя – закон | | | признаков. |
|  |  |  |  | расщепления признаков. | | | Описывать опыты Г. Менделя |
|  |  |  |  | Цитологические основы | | | по изучению наследования одной |
|  |  |  |  | моногибридного скрещивания. | | | пары признаков у гороха посевного. |
|  |  |  |  | Гипотеза чистоты гамет. | | | Приводить формулировки первого и |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | второго законов Г. Менделя (закона |
|  |  |  |  | Портрет: Г. Мендель. | | | единообразия гибридов первого |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Первый и второй | | | поколения, закон расщепления |
|  |  |  |  | законы Менделя». | |  | признаков) и объяснять их |
|  |  |  |  | **Оборудование:** модель | | | цитологические основы. |
|  |  |  |  | для демонстрации законов | | | Составлять схемы моногибридного |
|  |  |  |  | единообразия гибридов первого | | | скрещивания и решать генетические |
|  |  |  |  | поколения и расщепления признаков; | | | задачи на моногибридное |
|  |  |  |  | световой микроскоп, микропрепарат: | | | скрещивание |
|  |  |  |  | «Дрозофила». | | |  |
|  |  |  |  | **Практическая работа** «Изучение | | |  |
|  |  |  |  | результатов моногибридного | | |  |
|  |  |  |  | скрещивания у дрозофилы» | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 12.2 | Анализирующее | 1 |  | Анализирующее скрещивание. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | скрещивание. |  |  | Промежуточный характер | | | понятий: анализирующее |
|  | Неполное |  |  | наследования. Расщепление | | | скрещивание, неполное |
|  | доминирование |  |  | признаков при неполном | | | доминирование, кодоминирование. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

84

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | доминировании. | | | Составлять схемы анализирующего |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | скрещивания и решать генетические |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Анализирующее | | | задачи на анализирующее |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | скрещивание», «Неполное | | | скрещивание и неполное |
|  |  |  |  | доминирование» | | | доминирование |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 12.3 | Дигибридное | 2 |  | Дигибридное скрещивание. Третий | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | скрещивание |  |  | закон Менделя – закон независимого | | | понятий: дигибридное скрещивание, |
|  |  |  |  | наследования признаков. | | | фенотипический радикал. |
|  |  |  |  | Цитологические основы | | | Описывать опыты Г. Менделя по |
|  |  |  |  | дигибридного скрещивания. | | | изучению наследования двух пар |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | признаков у гороха посевного. |
|  |  |  |  | Портрет: Г. Мендель. | | | Приводить формулировку третьего |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Третий закон | | | закона Г. Менделя (закона |
|  |  |  |  | Менделя». | |  | независимого наследования |
|  |  |  |  | **Оборудование:** модель | | | признаков) и объяснять его |
|  |  |  |  | для демонстрации закона | | | цитологические основы. |
|  |  |  |  | независимого наследования | | | Применять математический расчёт с |
|  |  |  |  | признаков; световой микроскоп; | | | помощью фенотипического радикала |
|  |  |  |  | микропрепарат «Дрозофила». | | | и метода перемножения вероятностей |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | | | вариантов расщепления признаков у |
|  |  |  |  | «Изучение результатов | | | потомков по фенотипу и генотипу. |
|  |  |  |  | дигибридного скрещивания | | | Составлять схемы дигибридного |
|  |  |  |  | у дрозофилы» | | | скрещивания и решать генетические |
|  |  |  |  |  |  |  | задачи на дигибридное скрещивание |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 12.4 | Сцепленное | 2 |  | Сцепленное наследование признаков. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | наследование |  |  | Работы Т. Моргана. Сцепленное | | | понятий: сцепленное наследование, |
|  | признаков. |  |  | наследование генов, нарушение | | | нарушения сцепления генов, |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

85

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Хромосомная теория |  |  | сцепления между генами. | | | кроссинговер, рекомбинация генов, |
|  | наследственности |  |  | Хромосомная теория | | | генетические карты, морганида. |
|  |  |  |  | наследственности. | | | Приводить формулировки законов |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Моргана (закона сцепленного |
|  |  |  |  | Портрет: Т. Морган. | | | наследования генов и закона |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Сцепленное | | | нарушения сцепления между генами) |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | наследование признаков | | | и объяснять их цитологические |
|  |  |  |  | у дрозофилы». | | | основы. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** модель | | | Перечислять основные положения |
|  |  |  |  | для демонстрации сцепленного | | | хромосомной теории |
|  |  |  |  | наследования признаков. | | | наследственности. |
|  |  |  |  |  |  |  | Решать генетические задачи |
|  |  |  |  |  |  |  | на сцепленное наследование генов и |
|  |  |  |  |  |  |  | нарушение сцепления между генами |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 12.5 | Генетика пола | 1 |  | Генетика пола. Хромосомный | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | механизм определения пола. | | | понятий: аутосомы, половые |
|  |  |  |  | Аутосомы и половые хромосомы. | | | хромосомы, гомогаметный пол, |
|  |  |  |  | Гомогаметный и гетерогаметный | | | гетерогаметный пол. |
|  |  |  |  | пол. Генетическая структура | | | Объяснять хромосомный механизм |
|  |  |  |  | половых хромосом. Наследование | | | определения пола у организмов. |
|  |  |  |  | признаков, сцепленных с полом. | | | Приводить примеры наследования |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | признаков, сцепленных с полом. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Генетика пола», | | | Составлять схемы скрещивания и |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | «Кариотип человека», «Кариотип | | | решать генетические задачи на |
|  |  |  |  | дрозофилы», «Кариотип птицы» | | | наследование признаков, сцепленных |
|  |  |  |  |  |  |  | с полом. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

86

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | Приводить примеры генетических |
|  |  |  |  |  |  |  | заболеваний и дефектов |
|  |  |  |  |  |  |  | у организмов, связанных с половыми |
|  |  |  |  |  |  |  | хромосомами |
|  |  |  |  |  |  | |  |
| 12.6 | Генотип как | 2 |  |  | Генотип как целостная система. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | целостная система |  |  |  | Плейотропия – множественное | | понятий: множественное действие |
|  |  |  |  |  | действие гена. Множественный | | гена (плейотропия), |
|  |  |  |  |  | аллелизм. Взаимодействие | | комплементарность, эпистаз, |
|  |  |  |  |  | неаллельных генов. | | полимерия. |
|  |  |  |  |  | Комплементарность. Эпистаз. | | Определять формы взаимодействия |
|  |  |  |  |  | Полимерия. | | аллельных и неаллельных генов. |
|  |  |  |  |  | Генетический контроль развития | | Приводить примеры плейотропного |
|  |  |  |  |  | растений, животных и человека, а | | действия генов. |
|  |  |  |  |  | также физиологических процессов, | | Решать генетические задачи |
|  |  |  |  |  | поведения и когнитивных функций. | | на взаимодействие неаллельных |
|  |  |  |  |  | Генетические механизмы | | генов |
|  |  |  |  |  | симбиогенеза, механизмы | |  |
|  |  |  |  |  | взаимодействия «хозяин – паразит» | |  |
|  |  |  |  |  | и «хозяин – микробиом». | |  |
|  |  |  |  |  | Генетические аспекты контроля и | |  |
|  |  |  |  |  | изменения наследственной | |  |
|  |  |  |  |  | информации в поколениях клеток | |  |
|  |  |  |  |  | и организмов. | |  |
|  |  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Множественный | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | аллелизм»; «Взаимодействие генов» | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | |  | 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

87

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **13** | **Тема «Закономерности изменчивости»** | | | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 13.1 | Изменчивость | 1 |  | Взаимодействие генотипа и среды | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | признаков. Виды |  |  | при формировании фенотипа. | | понятий: изменчивость, |
|  | изменчивости |  |  | Изменчивость признаков. | | ненаследственная изменчивость, |
|  |  |  |  | Качественные и количественные | | наследственная изменчивость. |
|  |  |  |  | признаки. Виды изменчивости: | | Сравнивать ненаследственную |
|  |  |  |  | ненаследственная и наследственная. | | изменчивость с наследственной. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Приводить примеры качественных и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Виды | | количественных признаков |
|  |  |  |  | изменчивости». |  | организмов, проявлений |
|  |  |  |  | **Оборудование:** живые и гербарные | | у организмов ненаследственной и |
|  |  |  |  | экземпляры комнатных растений; | | наследственной изменчивости |
|  |  |  |  | рисунки (фотографии) животных | |  |
|  |  |  |  | с различными видами изменчивости | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 13.2 | Модификационная | 2 |  | Модификационная изменчивость. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | изменчивость |  |  | Роль среды в формировании | | понятий: модификационная, или |
|  |  |  |  | модификационной изменчивости. | | фенотипическая, изменчивость, |
|  |  |  |  | Норма реакции признака. | | варианта, вариационный ряд, |
|  |  |  |  | Вариационный ряд и вариационная | | вариационная кривая, норма |
|  |  |  |  | кривая (В. Иоганнсен). Свойства | | реакции признака, |
|  |  |  |  | модификационной изменчивости. | | модификации. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Характеризовать свойства |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: |  | модификационной изменчивости. |
|  |  |  |  | «Модификационная изменчивость». | | Показывать роль условий внешней |
|  |  |  |  | **Оборудование:** живые и гербарные | | среды в развитии модификационной |
|  |  |  |  | экземпляры комнатных растений; | | изменчивости у организмов. |
|  |  |  |  | рисунки (фотографии) животных | | Строить вариационные ряды и |
|  |  |  |  |  |  |  |

88

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | с примерами модификационной | | график кривой нормы реакции |
|  |  |  |  | изменчивости. | | признаков у различных организмов |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | |  |
|  |  |  |  | «Исследование закономерностей | |  |
|  |  |  |  | модификационной изменчивости. | |  |
|  |  |  |  | Построение вариационного ряда и | |  |
|  |  |  |  | вариационной кривой» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 13.3 | Генотипическая | 1 |  | Генотипическая изменчивость. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | изменчивость. |  |  | Свойства генотипической | | понятий: комбинативная |
|  | Комбинативная |  |  | изменчивости. Виды генотипической | | изменчивость, мутационная |
|  | изменчивость |  |  | изменчивости: комбинативная, | | изменчивость, комбинации, мутации. |
|  |  |  |  | мутационная. | | Характеризовать свойства |
|  |  |  |  | Комбинативная изменчивость. | | генотипической изменчивости. |
|  |  |  |  | Мейоз и половой процесс – основа | | Описывать мейоз и половой процесс |
|  |  |  |  | комбинативной изменчивости. | | как основу проявления у организмов |
|  |  |  |  | Роль комбинативной изменчивости | | комбинативной изменчивости. |
|  |  |  |  | в создании генетического | | Показывать на конкретных примерах |
|  |  |  |  | разнообразия в пределах одного | | роль комбинативной изменчивости |
|  |  |  |  | вида. | | в создании генетического |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | разнообразия организмов в пределах |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Комбинативная | | одного вида. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | изменчивость», «Мейоз», | | Сравнивать генотипическую |
|  |  |  |  | «Оплодотворение» | | изменчивость с модификационной |
|  |  |  |  |  | |  |
| 13.4 | Мутационная | 2 |  | Мутационная изменчивость. Виды | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | изменчивость. |  |  | мутаций: генные, хромосомные, | | понятий: мутации, хромосомные |
|  | Закономерности |  |  | геномные. Спонтанные и | | перестройки (аберрации), |
|  | мутационного |  |  | индуцированные мутации. Ядерные | | полиплоидия, анеуплоидия, мутант, |
|  |  |  |  |  |  |  |

89

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| процесса. |  |  | и цитоплазматические мутации. | | |
| Эпигенетика |  |  | Соматические и половые мутации. | | |
|  |  |  | Причины возникновения мутаций. | | |
|  |  |  | Мутагены и их влияние | | |
|  |  |  | на организмы. Закономерности | | |
|  |  |  | мутационного процесса. Закон | | |
|  |  |  | гомологических рядов | | |
|  |  |  | в наследственной изменчивости | | |
|  |  |  | (Н.И. Вавилов). Внеядерная | | |
|  |  |  | изменчивость и наследственность. | | |
|  |  |  | *Эпигенетика и эпигеномика,* | | |
|  |  |  | *роль эпигенетических факторов* | | |
|  |  |  | *в наследовании и изменчивости* | | |
|  |  |  | *фенотипических признаков* | | |
|  |  |  | *у организмов.* | | |
|  |  |  | **Демонстрации** | | |
|  |  |  | Портреты: Г. Де Фриз, В. Иоганнсен, | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Н. И. Вавилов. | | |
|  |  |  | Таблицы и схемы: «Генетические | | |
|  |  |  |  | |  |
|  |  |  | заболевания человека», «Виды | | |
|  |  |  | мутаций». | | |
|  |  |  | **Оборудование:** живые и гербарные | | |
|  |  |  | экземпляры комнатных растений; | | |
|  |  |  | рисунки (фотографии) животных | | |
|  |  |  | с различными видами | | |
|  |  |  | изменчивости. | | |
|  |  |  |  |  |  |

мутагены.

Приводить примеры мутаций, встречающихся у разных организмов. Классифицировать мутации по разным основаниям.

Различать на изображениях (схемах, таблицах) генные мутации, хромосомные перестройки разных видов: делеции, дупликации, транслокации, инверсии; геномные мутации.

Сравнивать между собой мутации разных видов.

Характеризовать свойства мутационной изменчивости. Называть причины мутаций, выявлять источники факторов-мутагенов в окружающей среде (косвенно).

Приводить формулировку закона

гомологических рядов и

наследственной изменчивости

Н. И. Вавилова и обосновывать его

значение для практики сельского

хозяйства

90

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**Практическая работа**

«Мутации у дрозофилы (на готовых

микропрепаратах)»

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 6 |

1. **Тема «Генетика человека»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 14.1 Генетика человека. | 3 | Кариотип человека. Международная | Раскрывать содержание терминов и |
| Методы |  | программа исследования генома | понятий: секвенирование, карта |
| медицинской |  | человека. Методы изучения генетики | хромосомы, пробанд, наследственные |
| генетики |  | человека: генеалогический, | болезни (моногенные, полигенные, |
|  |  | близнецовый, цитогенетический, | генные, хромосомные), медико- |
|  |  | популяционно-статистический, | генетическое консультирование, |
|  |  | молекулярно-генетический. | дородовая диагностика, амниоцентез. |
|  |  | Современное определение генотипа: | Перечислять особенности изучения |
|  |  | полногеномное секвенирование, | генетики человека и методы |
|  |  | генотипирование, в том числе | медицинской генетики. |
|  |  | с помощью ПЦР-анализа. | Характеризовать методы изучения |
|  |  | Наследственные заболевания | генетики человека (генеалогический, |
|  |  | человека. Генные и хромосомные | близнецовый, цитогенетический, |
|  |  | болезни человека. Болезни | молекулярно-генетический, |
|  |  | с наследственной | популяционно-статистический). |
|  |  | предрасположенностью. Значение | Описывать цели, задачи и |
|  |  | медицинской генетики | достижения международной |
|  |  | в предотвращении и лечении | программы «Геном человека». |
|  |  | генетических заболеваний человека. | Различать на изображениях (схемах, |
|  |  | Медико-генетическое | таблицах) карты хромосом |
|  |  | консультирование. Стволовые | (генетические, физические, |
|  |  | клетки. Понятие «генетического | сиквенсовые). |
|  |  |  |  |

91

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | груза». Этические аспекты | | Описывать методы современного |
|  |  |  |  | исследований в области | | определения генотипа организма: |
|  |  |  |  | редактирования генома и стволовых | | полногеномное секвенирование, |
|  |  |  |  | клеток. | | генотипирование, в том числе |
|  |  |  |  | Генетические факторы повышенной | | с помощью ПЦР-анализа. |
|  |  |  |  | чувствительности человека | | Характеризовать наследственные |
|  |  |  |  | к физическому и химическому | | заболевания человека и заболевания |
|  |  |  |  | загрязнению окружающей среды. | | с наследственной |
|  |  |  |  | Генетическая предрасположенность | | предрасположенностью. |
|  |  |  |  | человека к патологиям. | | Сравнивать генные, хромосомные |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | болезни человека и болезни |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Кариотип | | с наследственной |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | человека», «Методы изучения | | предрасположенностью. |
|  |  |  |  | генетики человека», «Генетические | | Устанавливать взаимосвязь между |
|  |  |  |  | заболевания человека». | | наследственными заболеваниями |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | | человека и их генетической основой. |
|  |  |  |  | «Составление и анализ родословной» | | Обосновывать значение медико- |
|  |  |  |  |  |  | генетического консультирования |
|  |  |  |  |  |  | в предотвращении и лечении |
|  |  |  |  |  |  | наследственных заболеваний |
|  |  |  |  |  |  | человека |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **15** | **Тема «Селекция организмов»** | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 15.1 | Основные понятия | 1 |  | Доместикация и селекция. | | Раскрывать содержание основных |
|  | селекции |  |  | Зарождение селекции и | | понятий: селекция, доместикация, |
|  |  |  |  | доместикации. Учение | | примитивная селекция, |
|  |  |  |  | Н.И. Вавилова о Центрах | | комбинативная селекция, сорт, |
|  |  |  |  |  |  |  |

92

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

происхождения и многообразия

культурных растений. Роль селекции

* создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов
* наследственной изменчивости

Н.И. Вавилова, его значение

для селекционной работы.

**Демонстрации**

Портреты: Н. И. Вавилов,

И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко,

П. П. Лукьяненко, Б. Л. Астауров.

Таблицы и схемы: «Центры

происхождения и многообразия

культурных растений», «Закон

гомологических рядов

* наследственной изменчивости».

**Лабораторная работа**

«Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»

порода, штамм.

Перечислять основные этапы развития селекции как процесса и науки.

Характеризовать содержание учения Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений.

Показывать Центры происхождения и многообразия культурных растений и Центры доместикации домашних животных на карте мира, связывать их местоположение с очагами возникновения древнейших цивилизаций.

Сравнивать сорт, породу, штамм

* видами-родичами. Обосновывать значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова для селекционной работы.

Описывать перспективы доместикации и создание новых сортов культурных растений, пород домашних животных и штаммов микроорганизмов

93

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 15.2 | Методы | 3 | Методы селекционной работы. |
|  | селекционной |  | Искусственный отбор: массовый и |
|  | работы. Сохранение, |  | индивидуальный. Этапы |
|  | изучение и |  | комбинационной селекции. |
|  | использование |  | Испытание производителей |
|  | генетических |  | по потомству. Отбор по генотипу |
|  | ресурсов |  | с помощью оценки фенотипа |
|  |  |  | потомства и отбор по генотипу |
|  |  |  | с помощью анализа ДНК. |
|  |  |  | Искусственный мутагенез как метод |
|  |  |  | селекционной работы. |
|  |  |  | Радиационный и химический |
|  |  |  | мутагенез как источник мутаций |
|  |  |  | у культурных форм организмов. |
|  |  |  | Использование геномного |
|  |  |  | редактирования и методов |
|  |  |  | рекомбинантных ДНК для получения |
|  |  |  | исходного материала для селекции. |
|  |  |  | Получение полиплоидов. |
|  |  |  | Внутривидовая гибридизация. |
|  |  |  | Близкородственное скрещивание, |
|  |  |  | или инбридинг. Неродственное |
|  |  |  | скрещивание, или аутбридинг. |
|  |  |  | Гетерозис и его причины. |
|  |  |  | Использование гетерозиса |
|  |  |  | в селекции. Отдалённая |
|  |  |  | гибридизация. Преодоление |
|  |  |  |  |

Раскрывать содержание терминов и понятий: искусственный отбор, производители, экстерьер, близкородственное скрещивание, или инбридинг, неродственное скрещивание, или аутбридинг, чистая линия, гетерозис (гибридная сила), геномное редактирование, искусственный мутагенез, факторы-мутагены, полиплоиды, отдалённая гибридизация, секвенирование. Характеризовать основные методы селекции растений и животных: искусственный отбор и гибридизацию.

Сравнивать массовый искусственный отбор с индивидуальным, показывать их значение для селекции культурных растений и домашних животных.

Приводить конкретные примеры отдалённой гибридизации в селекции. Описывать опыт Г. Д. Карпеченко по преодолению бесплодия межвидовых гибридов.

Различать на изображениях (схемах, таблицах) у отдельных

94

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

бесплодия межвидовых гибридов.

Достижения селекции растений и

животных. *«Зелёная революция».*

Сохранение и изучение генетических

ресурсов культурных растений и их

диких родичей для создания новых

сортов и гибридов

сельскохозяйственных культур.

*Изучение, сохранение и управление*

*генетическими ресурсами*

*сельскохозяйственных и*

*промысловых животных в целях*

*улучшения существующих и создания*

*новых пород, линий и кроссов, в том*

*числе с применением современных*

*методов научных исследований,*

*передовых идей и перспективных*

*технологий.*

**Демонстрации**

Портреты: Н. И. Вавилов,

И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко,

Н. Борлоуг, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Методы

селекции», «Отдалённая

гибридизация», «Мутагенез».

**Лабораторная работа**

«Изучение методов селекции

представителей конкретного сорта и породы хозяйственно ценные признаки, необходимые человеку. Характеризовать роль селекции

* обеспечении продовольственной безопасности человечества. Приводить конкретные примеры достижений селекции культурных растений и домашних животных
* России

95

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | растений» | |  |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | |  |
|  |  |  |  | «Прививка растений». | |  |
|  |  |  |  | **Экскурсия** «Основные методы и | |  |
|  |  |  |  | достижения селекции растений и | |  |
|  |  |  |  | животных (на селекционную | |  |
|  |  |  |  | станцию, племенную ферму, | |  |
|  |  |  |  | сортоиспытательный участок, | |  |
|  |  |  |  | в тепличное хозяйство, | |  |
|  |  |  |  | в лабораторию агроуниверситета или | |  |
|  |  |  |  | научного центра)» | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 4 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **16** | **Тема «Биотехнология и синтетическая биология»** | | | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 16.1 | Биотехнология как | 1 |  | Объекты, используемые | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | наука и отрасль |  |  | в биотехнологии, – клеточные и | | понятий: биотехнология, |
|  | производства |  |  | тканевые культуры, | | традиционная биотехнология, |
|  |  |  |  | микроорганизмы, их характеристика. | | микробиологический синтез, |
|  |  |  |  | Традиционная биотехнология: | | микробиологическая технология. |
|  |  |  |  | хлебопечение, получение | | Перечислять направления |
|  |  |  |  | кисломолочных продуктов, | | биотехнологии; цели и задачи, |
|  |  |  |  | виноделие. Микробиологический | | стоящие перед биотехнологией. |
|  |  |  |  | синтез. Объекты | | Характеризовать объекты, |
|  |  |  |  | микробиологических технологий. | | используемые в биотехнологии, – |
|  |  |  |  | Производство белка, аминокислот и | | клеточные и тканевые культуры, |
|  |  |  |  | витаминов. | | микроорганизмы. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Описывать основные методы |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Использование | | традиционной биотехнологии и |
|  |  |  |  |  |  |  |

96

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | микроорганизмов в промышленном | достижения микробиологической |
|  |  |  | производстве». | технологии. |
|  |  |  | **Лабораторная работа** | Обосновывать значение |
|  |  |  | «Изучение объектов | биотехнологии |
|  |  |  | биотехнологии». | для сельскохозяйственного |
|  |  |  | **Практическая работа** | производства |
|  |  |  | «Получение молочнокислых |  |
|  |  |  | продуктов». |  |
|  |  |  | **Экскурсия** «Биотехнология– |  |
|  |  |  | важнейшая производительная сила |  |
|  |  |  | современности |  |
|  |  |  | (на биотехнологическое |  |
|  |  |  | производство)» |  |
|  |  |  |  |  |
| 16.2 | Основные | 1 | Создание технологий и | Раскрывать содержание терминов и |
|  | направления |  | инструментов целенаправленного | понятий: клеточная инженерия, |
|  | синтетической |  | изменения и конструирования | клеточная технология, метод |
|  | биологии |  | геномов с целью получения | культуры клеток и тканей, |
|  |  |  | организмов и их компонентов, | тотипотентность, плюрипотентность, |
|  |  |  | содержащих не встречающиеся | стволовые клетки, микроклональное |
|  |  |  | в природе биосинтетические пути. | размножение растений, соматическая |
|  |  |  | Клеточная инженерия. Методы | гибридизация, гаплоиды, гибридомы, |
|  |  |  | культуры клеток и тканей растений и | моноклональные и поликлональные |
|  |  |  | животных. Криобанки. Соматическая | антитела, метод трансплантации ядер, |
|  |  |  | гибридизация и соматический | клонирование. |
|  |  |  | эмбриогенез. Использование | Характеризовать основные |
|  |  |  | гаплоидов в селекции растений. | направления синтетической |
|  |  |  | *Получение моноклональных антител.* | биологии. |
|  |  |  |  |  |

97

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | *Использование моноклональных и* | | Описывать на конкретных примерах |
|  |  |  |  | *поликлональных антител* | | методы клеточной инженерии. |
|  |  |  |  | *в медицине.* Искусственное | | Приводить примеры использования |
|  |  |  |  | оплодотворение. Реконструкция | | моноклональных и поликлональных |
|  |  |  |  | яйцеклеток и клонирование | | антител в медицине. |
|  |  |  |  | животных. Метод трансплантации | | Оценивать значение синтетической |
|  |  |  |  | ядер клеток. *Технологии* | | биологии для сельского хозяйства и |
|  |  |  |  | *оздоровления, культивирования и* | | медицины |
|  |  |  |  | *микроклонального размножения* | |  |
|  |  |  |  | *сельскохозяйственных культур*. | |  |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Клеточная | |  |
|  |  |  |  | инженерия» |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 16.3 | Хромосомная и | 1 |  | Хромосомная и генная инженерия. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | генная инженерия |  |  | Искусственный синтез гена и | | понятий: генная инженерия, |
|  |  |  |  | конструирование рекомбинантных | | рестрикционные эндонуклеазы |
|  |  |  |  | ДНК. *Создание трансгенных* | | (рестриктазы), липкие концы, |
|  |  |  |  | *организмов*.Достижения и | | плазмиды, рестрикция, лигирование, |
|  |  |  |  | перспективы хромосомной и генной | | трансформация, скрининг, |
|  |  |  |  | инженерии. Экологические и | | трансгенные (генетически |
|  |  |  |  | этические проблемы генной | | модифицированные) организмы. |
|  |  |  |  | инженерии. | | Описывать методы репродуктивного |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | и терапевтического клонирования, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Генная | | клеточные технологии и способы |
|  |  |  |  | инженерия» |  | генетической инженерии. |
|  |  |  |  |  |  | Характеризовать достижения генной |
|  |  |  |  |  |  | инженерии. |
|  |  |  |  |  |  |  |

98

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Оценивать экологические и |
|  |  |  |  | этические проблемы клонирования и |
|  |  |  |  | создания трансгенных организмов, |
|  |  |  |  | перспективы развития хромосомной |
|  |  |  |  | и генной инженерии |
|  |  |  |  |  |
| 16.4 | Медицинские | 1 | Медицинские биотехнологии. | Раскрывать содержание терминов и |
|  | биотехнологии |  | *Постгеномная цифровая* | понятий: медицинская |
|  |  |  | *медицина. ПЦР-диагностика.* | биотехнология, метаболомный |
|  |  |  | *Метаболомный анализ,* | анализ, геноцентрический анализ, |
|  |  |  | *геноцентрический анализ* | персонализированная медицина, |
|  |  |  | *протеома человека для оценки* | регенеративная медицина. |
|  |  |  | *состояния его здоровья.* | Характеризовать методы |
|  |  |  | *Использование стволовых клеток.* | метаболомного и геноцентрического |
|  |  |  | *Таргетная терапия рака.* | анализа; использование стволовых |
|  |  |  | *3D-биоинженерия для разработки* | клеток; ПЦР-диагностику; таргетную |
|  |  |  | *фундаментальных основ* | терапию рака |
|  |  |  | *медицинских технологий, создания* |  |
|  |  |  | *комплексных тканей сочетанием* |  |
|  |  |  | *технологий трёхмерного* |  |
|  |  |  | *биопринтинга и скаффолдинга* |  |
|  |  |  | *для решения задач* |  |
|  |  |  | *персонализированной медицины.* |  |
|  |  |  | *Создание векторных вакцин с целью* |  |
|  |  |  | *обеспечения комбинированной* |  |
|  |  |  | *защиты от возбудителей ОРВИ,* |  |
|  |  |  | *установление молекулярных* |  |
|  |  |  | *механизмов функционирования* |  |
|  |  |  |  |  |

99

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

*РНК-содержащих вирусов,*

*вызывающих особо опасные*

*заболевания человека и животных*

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 4 |
|  |  |
| Резервное время | 1 |
|  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО | 102 |
| ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  |

100

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

1. **КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Количество |  |  |  |  | Основные виды деятельности |
| разделов и тем |  | Программное содержание | | |
| п/п | часов |  | обучающихся |
| учебного предмета |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1** | **Тема «Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии»** | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 1.1 | Эволюционная | 1 |  | Эволюционная теория Ч. Дарвина. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | теория Ч. Дарвина |  |  | Предпосылки возникновения | | | понятий: креационизм, вид, |
|  |  |  |  | дарвинизма. Жизнь и научная | | | систематика, бинарная номенклатура, |
|  |  |  |  | деятельность Ч. Дарвина. | | | искусственная система |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | классификации организмов, |
|  |  |  |  | Портреты: Аристотель, К. Линней, | | | исторический метод, дарвинизм. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Ж. Б. Ламарк, Э. Ж. Сент-Илер, | | | Характеризовать взгляды |
|  |  |  |  | Ж. Кювье, Ч. Дарвин. | | | Аристотеля, Эмпедокла, Лукреция |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Система живой | | | Кара, Дж. Рея на развитие живой |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | природы (по К. Линнею)», | | | природы. |
|  |  |  |  | «Лестница живых существ | | | Оценивать вклад К. Линнея |
|  |  |  |  | (по Ламарку)», «Механизм | | | в развитие биологии. |
|  |  |  |  | формирования приспособлений | | | Сравнивать взгляды на вид и |
|  |  |  |  | у растений и животных | | | эволюцию К. Линнея, Ж. Б. Ламарка |
|  |  |  |  | (по Ламарку)», «Карта-схема | | | и Ч. Дарвина. |
|  |  |  |  | маршрута путешествия Ч. Дарвина», | | | Критически оценивать |
|  |  |  |  | «Находки Ч. Дарвина» | | | креационистские взгляды на живую |
|  |  |  |  |  |  |  | природу. |
|  |  |  |  |  |  |  | Перечислять культурно-исторические |
|  |  |  |  |  |  |  | и естественно-научные предпосылки |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

101

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | появления эволюционной теории |
|  |  |  |  |  |  |  | Ч. Дарвина. |
|  |  |  |  |  |  |  | Описывать роль исторического |
|  |  |  |  |  |  |  | метода. |
|  |  |  |  |  |  |  | Излагать сущность эволюционной |
|  |  |  |  |  |  |  | теории Ч. Дарвина. |
|  |  |  |  |  |  |  | Называть основные факты биографии |
|  |  |  |  |  |  |  | Ч. Дарвина и этапы создания им |
|  |  |  |  |  |  |  | эволюционной теории |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 1.2 | Движущие силы | 2 |  | Движущие силы эволюции видов | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | эволюции видов |  |  | по Ч. Дарвину (высокая | | | понятий: наследственность, |
|  | по Ч. Дарвину |  |  | интенсивность размножения | | | изменчивость, искусственный отбор, |
|  |  |  |  | организмов, наследственная | | | борьба за существование, |
|  |  |  |  | изменчивость, борьба | | | естественный отбор. |
|  |  |  |  | за существование, естественный и | | | Излагать сущность учения |
|  |  |  |  | искусственный отбор). | | | Ч. Дарвина об искусственном отборе. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Характеризовать движущие силы |
|  |  |  |  | Портрет: Ч. Дарвин. | | | эволюции видов по Дарвину. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Формы борьбы | | | Применять знания о движущих силах |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | за существование», «Породы | | | эволюции видов по Дарвину |
|  |  |  |  | голубей», «Многообразие | | | для объяснения многообразия видов, |
|  |  |  |  | культурных форм капусты», | | | пород домашних животных и сортов |
|  |  |  |  | «Породы домашних животных», | | | культурных растений |
|  |  |  |  | «Схема образования новых видов | | |  |
|  |  |  |  | (по Ч. Дарвину)», «Схема | | |  |
|  |  |  |  | соотношения движущих сил | | |  |
|  |  |  |  | эволюции» | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

102

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.3 | Формирование | 1 |  | Оформление синтетической теории | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | синтетической |  |  | эволюции (СТЭ). Нейтральная | | | понятий: дарвинизм, мутации, |
|  | теории эволюции |  |  | теория эволюции. Современная | | | мутационный процесс. |
|  |  |  |  | эволюционная биология. | | | Объяснять причины кризиса |
|  |  |  |  | Значение эволюционной теории | | | дарвинизма. |
|  |  |  |  | в формировании естественно- | | | Обосновывать закономерность |
|  |  |  |  | научной картины мира. | | | трансформации дарвинизма |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | в синтетическую теорию эволюции |
|  |  |  |  | Портреты: С. С. Четвериков, | | | (СТЭ). |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | И. И. Шмальгаузен, Дж. Холдейн, | | | Излагать основные положения СТЭ. |
|  |  |  |  | Д. К. Беляев. | | | Оценивать вклад Г. Де Фриза, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Основные | | | С. С. Четверикова, |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | положения синтетической теории | | | И. И. Шмальгаузена, Д. К. Беляева |
|  |  |  |  | эволюции» | | | в формирование СТЭ. |
|  |  |  |  |  |  |  | Оценивать значение СТЭ |
|  |  |  |  |  |  |  | в формировании современной |
|  |  |  |  |  |  |  | естественно-научной картины мира |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 4 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | | | |  |
| **2** | **Тема «Микроэволюция и её результаты»** | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 2.1 | Этапы | 3 |  | Популяция как элементарная | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | эволюционного |  |  | единица эволюции. Современные | | | понятий: микроэволюция, |
|  | процесса: |  |  | методы оценки генетического | | | макроэволюция, мутации, популяция, |
|  | микроэволюция и |  |  | разнообразия и структуры | | | комбинации генов, генофонд, |
|  | макроэволюция. |  |  | популяций. Изменение генофонда | | | элементарное эволюционное явление. |
|  | Популяция – |  |  | популяции как элементарное | | | Характеризовать микроэволюцию как |
|  | элементарная |  |  | эволюционное явление. Закон | | | этап появления приспособлений и |
|  | единица эволюции |  |  | генетического равновесия | | | видообразования. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

103

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Дж. Харди, В. Вайнберга. | | | Характеризовать популяцию как |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | элементарную единицу эволюции. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Мутационная | | | Перечислять признаки идеальной |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | изменчивость», «Популяционная | | | популяции и объяснять условия |
|  |  |  |  | структура вида», «Схема проявления | | | выполнения закона Харди– |
|  |  |  |  | закона Харди–Вайнберга». | | | Вайнберга. |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | | Применять имеющиеся знания |
|  |  |  |  | «Выявление изменчивости у особей | | | для объяснения причин изменчивости |
|  |  |  |  | одного вида» | | | у особей одного вида |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 2.2 | Элементарные | 3 |  | Элементарные факторы (движущие | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | факторы эволюции |  |  | силы) эволюции. Мутационный | | | понятий: мутационный процесс, |
|  |  |  |  | процесс. Комбинативная | | | комбинативная изменчивость, |
|  |  |  |  | изменчивость. Дрейф генов – | | | популяционные волны, дрейф генов, |
|  |  |  |  | случайные ненаправленные | | | миграции, изоляция, географическая |
|  |  |  |  | изменения частот аллелей | | | (пространственная) изоляция, |
|  |  |  |  | в популяциях. Эффект основателя. | | | биологическая (репродуктивная) |
|  |  |  |  | *Эффект бутылочного горлышка.* | | | изоляция, эффект основателя, эффект |
|  |  |  |  | *Снижение генетического* | | | бутылочного горлышка. |
|  |  |  |  | *разнообразия: причины и следствия.* | | | Характеризовать элементарные |
|  |  |  |  | *Проявление эффекта дрейфа генов* | | | факторы (движущие силы) эволюции. |
|  |  |  |  | *в больших и малых популяциях.* | | | Оценивать вклад С. С. Четверикова, |
|  |  |  |  | Миграции. Изоляция популяций: | | | Э. Майра в развитие эволюционного |
|  |  |  |  | географическая (пространственная), | | | учения. |
|  |  |  |  | биологическая (репродуктивная). | | | Объяснять причины ненаправленного |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | действия элементарных |
|  |  |  |  | Портреты: С. С. Четвериков, | | | эволюционных факторов. |
|  |  |  |  | Э. Майр. |  | | Применять имеющиеся знания |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

104

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Движущие силы | | о движущих силах эволюции |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | эволюции», «Экологическая | | для объяснения причин разнообразия |
|  |  |  |  | изоляция популяций севанской | | генофонда популяций одного вида |
|  |  |  |  | форели», «Географическая изоляция | |  |
|  |  |  |  | лиственницы сибирской и | |  |
|  |  |  |  | лиственницы даурской», | |  |
|  |  |  |  | «Популяционные волны численности | |  |
|  |  |  |  | хищников и жертв» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 2.3 | Естественный | 2 |  | Естественный отбор – | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | отбор – |  |  | направляющий фактор эволюции. | | понятий: естественный отбор, |
|  | направляющий |  |  | Формы естественного отбора: | | движущий отбор, стабилизирующий |
|  | фактор эволюции |  |  | движущий, стабилизирующий, | | отбор, разрывающий отбор, половой |
|  |  |  |  | разрывающий (дизруптивный). | | отбор. |
|  |  |  |  | Половой отбор. Возникновение и | | Характеризовать естественный отбор |
|  |  |  |  | эволюция социального поведения | | как движущую и направляющую силу |
|  |  |  |  | животных. | | эволюции, его формы. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Различать формы естественного |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Схема действия | | отбора в популяциях, приводить |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | естественного отбора», «Формы | | примеры действия в популяциях |
|  |  |  |  | борьбы за существование», | | форм естественного отбора. |
|  |  |  |  | «Индустриальный меланизм», | | Объяснять предпосылки для действия |
|  |  |  |  | «Живые ископаемые» | | движущей и стабилизирующей форм |
|  |  |  |  |  |  | естественного отбора. |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать формы естественного |
|  |  |  |  |  |  | отбора, делать выводы на основе |
|  |  |  |  |  |  | сравнения. |
|  |  |  |  |  |  |  |

105

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Применять имеющиеся знания |
|  |  |  |  |  |  | о естественном отборе |
|  |  |  |  |  |  | для объяснения процессов, |
|  |  |  |  |  |  | происходящих в популяциях видов |
|  |  |  |  |  |  | организмов |
|  |  |  |  |  | |  |
| 2.4 | Приспособленность | 2 |  | Приспособленность организмов как | | Раскрывать содержание термина |
|  | организмов как |  |  | результат микроэволюции. | | приспособленность организмов |
|  | результат |  |  | Возникновение приспособлений | | (адаптация), ароморфоз, |
|  | микроэволюции |  |  | у организмов. Ароморфозы и | | идиоадаптация. |
|  |  |  |  | идиоадаптации. Примеры | | Приводить конкретные примеры |
|  |  |  |  | приспособлений у организмов: | | приспособлений организмов |
|  |  |  |  | морфологические, физиологические, | | (морфологические, физиологические, |
|  |  |  |  | биохимические, поведенческие. | | биохимические, поведенческие). |
|  |  |  |  | Относительность приспособленности | | Объяснять механизм возникновения |
|  |  |  |  | организмов. | | приспособлений у организмов. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Приводить примеры ароморфозов и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: |  | идиоадаптаций у растений и |
|  |  |  |  | «Покровительственная окраска | | животных. |
|  |  |  |  | животных», «Предупреждающая | | Объяснять роль ароморфозов |
|  |  |  |  | окраска животных», | | в освоении организмами новых сред |
|  |  |  |  | «Физиологические адаптации», | | обитания. |
|  |  |  |  | «Приспособленность организмов и | | Объяснять роль идиоадаптаций |
|  |  |  |  | её относительность». | | в приспособлении организмов |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии растений; | | к конкретным условиям среды. |
|  |  |  |  | коллекции насекомых; чучела птиц и | | Доказывать относительный характер |
|  |  |  |  | зверей с примерами различных | | приспособленности и приводить |
|  |  |  |  | приспособлений. | | примеры относительности адаптаций. |
|  |  |  |  |  |  |  |

106

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | Раскрывать значение движущих сил |
|  |  |  |  | «Приспособления организмов и их | | эволюции в формировании |
|  |  |  |  | относительная целесообразность». | | приспособлений |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | |  |
|  |  |  |  | «Изучение ароморфозов и | |  |
|  |  |  |  | идиоадаптаций у растений и | |  |
|  |  |  |  | животных» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 2.5 | Вид, его критерии и | 2 |  | Вид, его критерии и структура. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | структура |  |  | **Демонстрации** | | понятий: вид, критерии вида, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Критерии вида», | | полиморфизм, виды-двойники, ареал, |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | «Виды-двойники», «Структура вида | | экологическая ниша, популяция, |
|  |  |  |  | в природе». | | видовой кариотип, космополиты, |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии растений; | | эндемики, подвиды, экотипы. |
|  |  |  |  | коллекции насекомых; чучела птиц и | | Характеризовать критерии вида |
|  |  |  |  | зверей разных видов. | | (морфологический, генетический, |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | биохимический, географический, |
|  |  |  |  | «Сравнение видов | | экологический, биохимический). |
|  |  |  |  | по морфологическому критерию» | | Объяснять необходимость |
|  |  |  |  |  |  | использования всей совокупности |
|  |  |  |  |  |  | критериев для определения видовой |
|  |  |  |  |  |  | принадлежности организма. |
|  |  |  |  |  |  | Перечислять основные |
|  |  |  |  |  |  | внутривидовые группировки. |
|  |  |  |  |  |  | Объяснять причины существования |
|  |  |  |  |  |  | моно- и политипических видов. |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать виды по |
|  |  |  |  |  |  | морфологическому критерию |
|  |  |  |  |  |  |  |

107

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.6 | Видообразование как | 2 |  | Видообразование как результат | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | результат |  |  | микроэволюции. Изоляция – | | понятий: видообразование, изоляция, |
|  | микроэволюции. |  |  | ключевой фактор видообразования. | | коэволюция. |
|  | Связь |  |  | Пути и способы видообразования: | | Характеризовать видообразование |
|  | микроэволюции и |  |  | аллопатрическое (географическое), | | как результат микроэволюции. |
|  | эпидемиологии |  |  | симпатрическое (экологическое), | | Объяснять роль изоляции |
|  |  |  |  | «мгновенное» (полиплоидизация, | | в образовании новых видов. |
|  |  |  |  | гибридизация). Длительность | | Характеризовать различные способы |
|  |  |  |  | эволюционных процессов. | | видообразования (аллопатрическое, |
|  |  |  |  | Механизмы формирования | | симпатрическое). |
|  |  |  |  | биологического разнообразия. | | Приводить конкретные примеры |
|  |  |  |  | Роль эволюционной биологии | | видов, образовавшихся различными |
|  |  |  |  | в разработке научных методов | | способами. |
|  |  |  |  | сохранения биоразнообразия. | | Применять знания способов |
|  |  |  |  | Микроэволюция и коэволюция | | видообразования для объяснения |
|  |  |  |  | паразитов и их хозяев. Механизмы | | причин многообразия видов. |
|  |  |  |  | формирования устойчивости | | Объяснять возникновение |
|  |  |  |  | к антибиотикам и способы борьбы | | устойчивости патогенов |
|  |  |  |  | с ней. | | к антибиотикам |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Способы | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | видообразования», «Географическое | |  |
|  |  |  |  | видообразование трёх видов | |  |
|  |  |  |  | ландышей», «Экологическое | |  |
|  |  |  |  | видообразование видов синиц», | |  |
|  |  |  |  | «Полиплоиды растений», «Капустно- | |  |
|  |  |  |  | редечный гибрид». | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

108

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**Оборудование:** гербарии растений

близких видов, образовавшихся

различными способами

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 14 |

1. **Тема «Макроэволюция и её результаты»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 | Макроэволюция. | 1 |  | Методы изучения макроэволюции. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | Палеонтологические |  |  | Палеонтологические методы | | понятий: макроэволюция |
|  | методы изучения |  |  | изучения эволюции. Переходные | | (филогенез), переходные формы, |
|  | эволюции |  |  | формы и филогенетические ряды | | филогенетические ряды, |
|  |  |  |  | организмов. | | палеонтология. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Характеризовать макроэволюцию как |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: |  | надвидовую эволюцию образования |
|  |  |  |  | «Филогенетический ряд лошади», | | крупных таксономических единиц. |
|  |  |  |  | «Археоптерикс», «Зверозубые | | Объяснять значение |
|  |  |  |  | ящеры», «Стегоцефалы», | | палеонтологических исследований |
|  |  |  |  | «Риниофиты», «Семенные | | для получения фактов эволюции |
|  |  |  |  | папоротники». | | организмов. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** коллекции, | | Приводить примеры организмов, |
|  |  |  |  | гербарии, муляжи ископаемых | | относящихся к переходным формам. |
|  |  |  |  | остатков организмов | | Называть группы организмов, |
|  |  |  |  |  |  | для которых восстановлены |
|  |  |  |  |  |  | филогенетические ряды. |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать процессы |
|  |  |  |  |  |  | макроэволюции и микроэволюции |
|  |  |  |  |  | |  |
| 3.2 | Биогеографические | 1 |  | Биогеографические методы изучения | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | методы изучения |  |  | эволюции. Сравнение флоры и | | понятий: биогеография, эндемики, |
|  | эволюции |  |  | фауны материков и островов. | | реликты. |
|  |  |  |  |  |  |  |

109

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Биогеографические области Земли. | | Обосновывать значение |
|  |  |  |  | Виды-эндемики и реликты. | | биогеографии для изучения |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | эволюции организмов. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: |  | Перечислять биогеографические |
|  |  |  |  | «Биогеографические зоны Земли», | | области Земли и объяснять причины |
|  |  |  |  | «Дрейф континентов», «Реликты». | | их выделения. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии;коллекции | | Сравнивать флору и фауну материков |
|  |  |  |  | насекомых | | и островов, растения и животных |
|  |  |  |  |  |  | разных биогеографических областей. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры реликтовых |
|  |  |  |  |  |  | организмов, видов-эндемиков. |
|  |  |  |  |  |  | Объяснять причины сохранения |
|  |  |  |  |  |  | видов эндемиков и «живых |
|  |  |  |  |  |  | ископаемых» |
|  |  |  |  |  | |  |
| 3.3 | Эмбриологические и | 2 |  | Эмбриологические и сравнительно- | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | сравнительно- |  |  | морфологические методы изучения | | понятий: эмбриология, морфология, |
|  | морфологические |  |  | эволюции. Генетические механизмы | | гомологичные и аналогичные органы, |
|  | методы изучения |  |  | эволюции онтогенеза и появления | | рудименты, атавизмы, биохимическая |
|  | эволюции |  |  | эволюционных новшеств. | | гомология. |
|  |  |  |  | Гомологичные и аналогичные | | Характеризовать эмбриологические, |
|  |  |  |  | органы. Рудиментарные органы и | | сравнительно-морфологические, |
|  |  |  |  | атавизмы. Молекулярно- | | молекулярно-генетические, |
|  |  |  |  | генетические, биохимические и | | биохимические, математические |
|  |  |  |  | математические методы изучения | | методы изучения эволюции. |
|  |  |  |  | эволюции. Гомологичные гены. | | Объяснять значение эмбриологии, |
|  |  |  |  | Современные методы построения | | сравнительной морфологии, |
|  |  |  |  | филогенетических деревьев. | | молекулярной генетики, биохимии, |
|  |  |  |  |  |  |  |

110

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Хромосомные мутации и эволюция | | | биоинформатики для изучения |
|  |  |  |  | геномов. | | | эволюции организмов. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Оценивать вклад А. О. Ковалевского |
|  |  |  |  | Портреты: К. М. Бэр, | | | в развитие эволюционного учения. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | А. О. Ковалевский, Ф. Мюллер, | | | Описывать генетические механизмы |
|  |  |  |  | Э. Геккель. | | | эволюции онтогенеза и появления |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Начальные | | | эволюционных новшеств. |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | стадии эмбрионального развития | | | Приводить примеры атавизмов и |
|  |  |  |  | позвоночных животных», | | | рудиментарных органов у различных |
|  |  |  |  | «Гомологичные и аналогичные | | | организмов и объяснять причины их |
|  |  |  |  | органы», «Рудименты», «Атавизмы», | | | появления. |
|  |  |  |  | «Хромосомные наборы человека и | | | Приводить примеры гомологичных и |
|  |  |  |  | шимпанзе». | | | аналогичных органов. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** коллекции, | | | Сравнивать строение органов |
|  |  |  |  | гербарии, муляжи гомологичных, | | | у организмов разных |
|  |  |  |  | аналогичных, рудиментарных | | | систематических групп. |
|  |  |  |  | органов и атавизмов | | | Приводить примеры биохимической |
|  |  |  |  |  |  |  | и генной гомологии. |
|  |  |  |  |  |  |  | Оценивать значение биоинформатики |
|  |  |  |  |  |  |  | для изучения закономерностей |
|  |  |  |  |  |  |  | эволюции |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 3.4 | Общие | 2 |  | Общие закономерности (правила) | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | закономерности |  |  | эволюции. *Принцип смены функций*. | | | понятий: смена функций органов, |
|  |  |  |
|  | эволюции |  |  | Необратимость эволюции. | | | необратимость эволюции, адаптивная |
|  |  |  |  | Адаптивная радиация. | | | радиация, неравномерность темпов |
|  |  |  |  | Неравномерность темпов эволюции. | | | эволюции, чередование главных |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | направлений эволюции. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

111

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Главные | | | Анализировать причины чередования |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | направления эволюции», «Общие | | | главных направлений эволюции. |
|  |  |  |  | закономерности эволюции» | | | Приводить примеры происхождения |
|  |  |  |  |  |  |  | организмов от |
|  |  |  |  |  |  |  | неспециализированных предков и их |
|  |  |  |  |  |  |  | прогрессирующей специализации. |
|  |  |  |  |  |  |  | Объяснять причины неравномерности |
|  |  |  |  |  |  |  | темпов эволюции. |
|  |  |  |  |  |  |  | Приводить примеры адаптивной |
|  |  |  |  |  |  |  | радиации у организмов. |
|  |  |  |  |  |  |  | Объяснять причины необратимости |
|  |  |  |  |  |  |  | эволюции |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 6 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  | |  |
| **4** | **Тема «Происхождение и развитие жизни на Земле»** | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 4.1 | Гипотезы | 2 |  | Научные гипотезы происхождения | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | возникновения жизни |  |  | жизни на Земле. Абиогенез и | | | понятий: креационизм, витализм, |
|  | на Земле |  |  | панспермия. Донаучные | | | панспермия, абиогенез. |
|  |  |  |  | представления о зарождении жизни | | | Излагать научные гипотезы и теории |
|  |  |  |  | (креационизм). Гипотеза | | | происхождения жизни на Земле. |
|  |  |  |  | постоянного самозарождения жизни | | | Оценивать вклад Ф. Реди, |
|  |  |  |  | и её опровержение опытами Ф. Реди, | | | Л. Спалланцани, Л. Пастера |
|  |  |  |  | Л. Спалланцани, Л. Пастера. | | | в формирование научных взглядов |
|  |  |  |  | Происхождение жизни и | | | на происхождение жизни на Земле. |
|  |  |  |  | астробиология. | | | Перечислять стадии развития жизни |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | на Земле, согласно теории биопоэза |
|  |  |  |  | Портреты: Ф. Реди, Л. Спалланцани, | | |  |
|  |  |  |  | Л. Пастер. |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

112

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Схема опыта | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Ф. Реди», «Схема опыта Л. Пастера | |  |
|  |  |  |  | по изучению самозарождения | |  |
|  |  |  |  | жизни» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.2 | Основные этапы | 2 |  | Основные этапы неорганической | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | неорганической |  |  | эволюции. Планетарная | | понятий: геологическая эволюция, |
|  | эволюции |  |  | (геологическая) эволюция. | | химическая эволюция, абиогенный |
|  |  |  |  | Химическая эволюция. Абиогенный | | синтез, первичная атмосфера, |
|  |  |  |  | синтез органических веществ | | коацерватные капли, рибозимы, |
|  |  |  |  | из неорганических. Опыт С. Миллера | | пробионты. |
|  |  |  |  | и Г. Юри. Образование полимеров | | Характеризовать основные этапы |
|  |  |  |  | из мономеров. Коацерватная | | химической эволюции. |
|  |  |  |  | гипотеза А.И. Опарина, гипотеза | | Называть химический состав |
|  |  |  |  | первичного бульона Дж. Холдейна, | | первичной атмосферы Земли. |
|  |  |  |  | генетическая гипотеза Г. Мёллера. | | Оценивать вклад С. Миллера, |
|  |  |  |  | Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза | | Г. Юри, Т. Чека, У. Гилберта |
|  |  |  |  | «мира РНК» У. Гилберта. | | в формирование научных взглядов |
|  |  |  |  | Формирование мембран и | | на происхождение жизни на Земле. |
|  |  |  |  | возникновение протоклетки. | | Описывать условия, необходимые |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | для абиогенного синтеза |
|  |  |  |  | Портреты: С. Миллер, Г. Юри, | | органических соединений. |
|  |  |  |  | А. И. Опарин, Дж. Холдейн, | | Приводить примеры молекул, |
|  |  |  |  | Г. Мёллер. | | у которых возникли процессы |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Схема опыта | | генетического копирования и |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | С. Миллера, Г. Юри», «Этапы | | ферментативная активность. |
|  |  |  |  | неорганической эволюции». | | Обосновывать невозможность |
|  |  |  |  |  |  |  |

113

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Виртуальная лабораторная работа** | | повторного возникновения жизни на |
|  |  |  |  | «Моделирование опытов Миллера– | | Земле |
|  |  |  |  | Юри по изучению абиогенного | |  |
|  |  |  |  | синтеза органических соединений | |  |
|  |  |  |  | в первичной атмосфере» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.3 | История Земли и | 1 |  | История Земли и методы её | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | методы её изучения |  |  | изучения. Ископаемые органические | | понятий: геохронология |
|  |  |  |  | остатки. Геохронология и её методы. | | (относительная, абсолютная), |
|  |  |  |  | Относительная и абсолютная | | окаменелости, методы |
|  |  |  |  | геохронология. Геохронологическая | | геохронологии, геохронологическая |
|  |  |  |  | шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. | | шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Характеризовать методы изучения |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: |  | истории Земли. |
|  |  |  |  | «Геохронологическая шкала». | | Перечислять разделы |
|  |  |  |  | **Оборудование:** коллекции | | геохронологической шкалы. |
|  |  |  |  | окаменелостей, полезных | | Оценивать значение ископаемых |
|  |  |  |  | ископаемых; муляжи органических | | остатков для изучения истории |
|  |  |  |  | остатков организмов. | | развития жизни на Земле. |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | Объяснять характер распределения |
|  |  |  |  | «Изучение и описание ископаемых | | ископаемых остатков в земной коре. |
|  |  |  |  | остатков древних организмов» | | Сравнивать методы абсолютной и |
|  |  |  |  |  |  | относительной геохронологии |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.4 | Начальные этапы | 1 |  | Начальные этапы органической | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | органической |  |  | эволюции. Появление и эволюция | | понятий: «последний универсальный |
|  | эволюции |  |  | первых клеток. Эволюция | | общий предок», одноклеточные |
|  |  |  |  | метаболизма. Возникновение первых | | организмы, прокариоты, эукариоты, |
|  |  |  |  | экосистем. Современные микробные | | симбиогенез. |
|  |  |  |  |  |  |  |

114

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | биоплёнки как аналог первых | | | Характеризовать начальные этапы |
|  |  |  |  | на Земле сообществ. Строматолиты. | | | органической эволюции. |
|  |  |  |  | Прокариоты и эукариоты. | | | Приводить примеры ароморфозов |
|  |  |  |  | Происхождение эукариот | | | первых одноклеточных организмов. |
|  |  |  |  | (симбиогенез). Эволюционное | | | Характеризовать основные |
|  |  |  |  | происхождение вирусов. | | | положения и доказательства гипотезы |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | симбиогенеза. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Начальные этапы | | | Доказывать полуавтономность |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | органической эволюции», «Схема | | | митохондрий и пластид, их |
|  |  |  |  | образования эукариот путём | | | происхождение от прокариотических |
|  |  |  |  | симбиогенеза», «Строение вируса» | | | клеток. |
|  |  |  |  |  |  |  | Делать выводы о значении |
|  |  |  |  |  |  |  | возникновения фотосинтеза, |
|  |  |  |  |  |  |  | формирования ядра для дальнейшего |
|  |  |  |  |  |  |  | развития жизни на Земле. |
|  |  |  |  |  |  |  | Характеризовать гипотезы |
|  |  |  |  |  |  |  | происхождения вирусов |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 4.5 | Эволюция эукариот | 1 |  | Происхождение многоклеточных | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | организмов. Возникновение | | | понятий: прокариоты, эукариоты, |
|  |  |  |  | основных групп многоклеточных | | | многоклеточность, специализация |
|  |  |  |  | организмов. | | | клеток, вирусы. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Характеризовать происхождение |
|  |  |  |  | Портрет: И. И. Мечников. | | | многоклеточных организмов. |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Начальные этапы | | | Сравнивать особенности |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | органической эволюции», «Система | | | эукариотических и прокариотических |
|  |  |  |  | живой природы» | | | организмов. |
|  |  |  |  |  |  |  | Называть основные ароморфозы |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

115

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | эукариот и оценивать их значение для |
|  |  |  |  |  |  | дальнейшего развития жизни |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.6 | Основные этапы | 1 |  | Основные этапы эволюции высших | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | эволюции |  |  | растений. Основные ароморфозы | | понятий: водоросли, риниофиты, |
|  | растительного мира |  |  | растений. Выход растений на сушу. | | мхи, папоротникообразные, семенные |
|  |  |  |  | Появление споровых растений и | | папоротники, голосеменные, |
|  |  |  |  | завоевание ими суши. Семенные | | покрытосеменные, бесполое |
|  |  |  |  | растения. Происхождение цветковых | | поколение (спорофит), половое |
|  |  |  |  | растений. | | поколение (гаметофит). |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Перечислять основные этапы |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Ароморфозы | | эволюции растительного мира. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | растений», «Риниофиты», | | Называть основные ароморфозы |
|  |  |  |  | «Одноклеточные водоросли», | | растений и оценивать их |
|  |  |  |  | «Многоклеточные водоросли», | | эволюционное значение. |
|  |  |  |  | «Мхи», «Папоротники», | | Сравнивать особенности строения |
|  |  |  |  | «Голосеменные растения», «Органы | | растений разных отделов |
|  |  |  |  | цветковых растений». | |  |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии растений | |  |
|  |  |  |  | различных отделов. | |  |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | |  |
|  |  |  |  | «Изучение особенностей строения | |  |
|  |  |  |  | растений разных отделов» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.7 | Основные этапы | 2 |  | Основные этапы эволюции | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | эволюции животного |  |  | животного мира. Основные | | понятий: простейшие, пластинчатые, |
|  | мира |  |  | ароморфозы животных. Вендская | | кишечнополостные, плоские черви, |
|  |  |  |  | фауна. Кембрийский взрыв – | | членистоногие, рыбы, земноводные, |
|  |  |  |  | появление современных типов. | | пресмыкающиеся, птицы, |
|  |  |  |  |  |  |  |

116

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

Первые хордовые животные. Жизнь

* воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

**Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Схема развития животного мира», «Ароморфозы животных», «Простейшие», «Кишечнополостные», «Плоские черви», «Членистоногие», «Рыбы», «Земноводные», «Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие».

**Оборудование:** коллекциинасекомых; влажные препараты животных; раковины моллюсков; коллекции иглокожих; скелеты позвоночных животных; чучела птиц и зверей.

**Практическая работа**

«Изучение особенностей строения позвоночных животных»

млекопитающие, эктодерма, энтодерма, мезодерма, двусторонняя симметрия, теплокровность. Перечислять основные этапы эволюции животного мира. Называть основные преадаптации, способствовавшие выходу животных на сушу.

Оценивать значение развития нервной системы для приспособления животных к условиям окружающей среды.

Объяснять причины эволюционного расцвета насекомых, костных рыб, птиц, млекопитающих

117

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4.8 | Развитие жизни | 3 |  | Развитие жизни на Земле по эрам и | |
|  | на Земле |  |  | периодам: архей, протерозой, | |
|  |  |  |  | палеозой, мезозой, кайнозой. Общая | |
|  |  |  |  | характеристика климата и | |
|  |  |  |  | геологических процессов. Появление | |
|  |  |  |  | и расцвет характерных организмов. | |
|  |  |  |  | Углеобразование: его условия и | |
|  |  |  |  | влияние на газовый состав | |
|  |  |  |  | атмосферы. | |
|  |  |  |  | Массовые вымирания – | |
|  |  |  |  | экологические кризисы прошлого. | |
|  |  |  |  | Причины и следствия массовых | |
|  |  |  |  | вымираний. Современный | |
|  |  |  |  | экологический кризис, его | |
|  |  |  |  | особенности. Проблема сохранения | |
|  |  |  |  | биоразнообразия на Земле. | |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Развитие жизни | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | в архейской эре», «Развитие жизни | |
|  |  |  |  | в протерозойской эре», «Развитие | |
|  |  |  |  | жизни в палеозойской эре», | |
|  |  |  |  | «Развитие жизни в мезозойской эре», | |
|  |  |  |  | «Развитие жизни в кайнозойской | |
|  |  |  |  | эре» | |
|  |  |  |  |  |  |

Раскрывать содержание терминов и понятий: архей, архебактерии, цианобактерии, протерозой, палеозой, кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь, Пангея, Тетис, трилобиты, риниофиты, ракоскорпионы, панцирные рыбы, котилозавры, мезозой, Гондвана, Лавразия, триас, юра, мел, хвойные, гинкговые, саговниковые, белемниты, аммониты, динозавры, археоптерикс, покрытосеменные, кайнозой, палеоген, неоген, антропоген, массовое вымирание. Характеризовать развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Устанавливать зависимость между геологическими процессами, изменениями климата и процессами в живой природе.

Объяснять причины расцвета систематических групп организмов

* различные эры и периоды. Анализировать причины и следствия массовых вымираний.

Называть основные ароморфозы растений и животных.

118

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры переходных |
|  |  |  |  |  |  | форм организмов. |
|  |  |  |  |  |  | Анализировать пути решения |
|  |  |  |  |  |  | проблемы сохранения |
|  |  |  |  |  |  | биоразнообразия на Земле |
|  |  |  |  |  | |  |
| 4.9 | Современная система | 2 |  | Современная система органического | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | органического мира |  |  | мира. Принципы классификации | | понятий: бактерии, археи, высшие |
|  |  |  |  | организмов. Основные | | растения, зелёные водоросли, |
|  |  |  |  | систематические группы организмов. | | багрянки, бурые водоросли, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | моховидные, папоротниковидные, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Современная | | хвощевидные, плауновидные, |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | система органического мира» | | голосеменные, покрытосеменные, |
|  |  |  |  |  |  | протисты, кишечнополостные, |
|  |  |  |  |  |  | плоские черви, круглые черви, |
|  |  |  |  |  |  | кольчатые черви, членистоногие, |
|  |  |  |  |  |  | моллюски, иглокожие, хордовые, |
|  |  |  |  |  |  | грибы, лишайники, вирусы. |
|  |  |  |  |  |  | Характеризовать современную |
|  |  |  |  |  |  | систему органического мира; |
|  |  |  |  |  |  | называть основные систематические |
|  |  |  |  |  |  | группы организмов. |
|  |  |  |  |  |  | Объяснять принципы классификации |
|  |  |  |  |  |  | организмов. |
|  |  |  |  |  |  | Перечислять основные признаки |
|  |  |  |  |  |  | прокариот, растений, животных, |
|  |  |  |  |  |  | грибов, красных и бурых водорослей. |
|  |  |  |  |  |  |  |

119

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень) | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Приводить примеры представителей |
|  |  |  |  |  |  |  | основных систематических групп |
|  |  |  |  |  |  |  | организмов |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 15 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **Тема «Происхождение человека — антропогенез»** | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
| 5.1 | Антропология – | 1 |  | Разделы и задачи антропологии. | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | наука о человеке |  |  | Методы антропологии. | | | понятий: антропология, морфология, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | антропогенез, антропометрия, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Методы | | | реконструкция, археология, |
|  |  |  |  | антропологии». | |  | этнография. |
|  |  |  |  | **Оборудование:** муляжи | | | Называть разделы и задачи |
|  |  |  |  | окаменелостей, предметов | | | антропологии. |
|  |  |  |  | материальной культуры предков | | | Характеризовать методы |
|  |  |  |  | человека; фотографии находок | | | антропологии и сравнивать их между |
|  |  |  |  | ископаемых остатков человека | | | собой. |
|  |  |  |  |  |  |  | Выделять вопросы эволюции |
|  |  |  |  |  |  |  | человека, исследуемые при помощи |
|  |  |  |  |  |  |  | различных методов |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 5.2 | Развитие | 1 |  | Становление представлений | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | представлений |  |  | о происхождении человека. | | | понятий: антропогенная теория, |
|  | о происхождении |  |  | Религиозные воззрения. | | | трудовая теория, Homo sapiens. |
|  | человека |  |  | Современные научные теории. | | | Оценивать вклад Ч. Дарвина |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | в развитие представлений |
|  |  |  |  | Портрет: Ч. Дарвин. | | | о происхождении человека. |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Методы | | | Аргументированно критиковать |
|  |  |  |  | антропологии». | |  | религиозные представления |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

120

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Оборудование:** муляжи | | о происхождении человека с позиции |
|  |  |  |  | окаменелостей, предметов | | естественных наук. |
|  |  |  |  | материальной культуры предков | | Характеризовать научные теории |
|  |  |  |  | человека; репродукции (фотографии) | | происхождения человека |
|  |  |  |  | картин с мифологическими и | |  |
|  |  |  |  | библейскими сюжетами | |  |
|  |  |  |  | происхождения человека | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.3 | Место человека | 1 |  | Сходство человека с животными. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | в системе |  |  | Систематическое положение | | понятий: рудименты у человека, |
|  | органического мира |  |  | человека. Свидетельства сходства | | атавизмы у человека, |
|  |  |  |  | человека с животными: | | прямохождение, вторая сигнальная |
|  |  |  |  | сравнительно-морфологические, | | система. |
|  |  |  |  | эмбриологические, физиолого- | | Определять систематическое |
|  |  |  |  | биохимические, поведенческие. | | положение человека в органическом |
|  |  |  |  | Отличия человека от животных. | | мире. |
|  |  |  |  | Прямохождение и комплекс | | Выявлять черты сходства и различия |
|  |  |  |  | связанных с ним признаков. Развитие | | человека и животных. |
|  |  |  |  | головного мозга и второй сигнальной | | Характеризовать свидетельства |
|  |  |  |  | системы. | | сходства человека и животных |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | (сравнительно-морфологические, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Головной мозг | | эмбриологические, физиолого- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | человека», «Человекообразные | | биохимические, поведенческие). |
|  |  |  |  | обезьяны», «Скелет человека и | | Приводить примеры атавизмов и |
|  |  |  |  | скелет шимпанзе», «Рудименты и | | рудиментов у человека. |
|  |  |  |  | атавизмы». | | Описывать признаки человека, |
|  |  |  |  | **Оборудование:** скелет человека; | | сформировавшиеся в связи |
|  |  |  |  | модель черепа человека и черепа | | с древесным образом жизни предков |
|  |  |  |  |  |  |  |

121

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | шимпанзе; модель кисти человека и | | и прямохождением. |
|  |  |  |  | кисти шимпанзе. | | Выявлять причины особенностей |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | строения черепа человека |
|  |  |  |  | «Изучение особенностей строения | | по сравнению с человекообразными |
|  |  |  |  | скелета человека, связанных | | обезьянами. |
|  |  |  |  | с прямохождением» | | Сравнивать орудийную деятельность |
|  |  |  |  |  |  | человека и животных. |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать особенности высшей |
|  |  |  |  |  |  | нервной деятельности человека и |
|  |  |  |  |  |  | животных |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.4 | Движущие силы | 2 |  | Движущие силы (факторы) | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | (факторы) |  |  | антропогенеза: биологические, | | понятий: наследственная |
|  | антропогенеза |  |  | социальные. Соотношение | | изменчивость, естественный отбор, |
|  |  |  |  | биологических и социальных | | орудийная деятельность, групповое |
|  |  |  |  | факторов в антропогенезе. | | сотрудничество, общение, речь. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Характеризовать движущие силы |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Движущие силы | | антропогенеза: биологические и |
|  |  |  |  | антропогенеза». |  | социальные |
|  |  |  |  | **Оборудование:** муляжи предметов | |  |
|  |  |  |  | материальной культуры предков | |  |
|  |  |  |  | человека | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.5 | Основные стадии | 2 |  | Основные стадии антропогенеза. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | антропогенеза |  |  | Ранние человекообразные обезьяны | | понятий: австралопитек, Человек |
|  |  |  |  | (проконсулы) и ранние понгиды – | | умелый, Человек прямоходящий, |
|  |  |  |  | общие предки человекообразных | | Человек гейдельбергский, Человек |
|  |  |  |  | обезьян и людей. Австралопитеки – | | неандертальский, кроманьонец, |
|  |  |  |  | двуногие предки людей. Человек | | денисовский человек, Человек |
|  |  |  |  |  |  |  |

122

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

умелый, первые изготовления

орудий труда. Человек

прямоходящий и первый выход

людей за пределы Африки. Человек

гейдельбергский – общий предок

неандертальского человека и

человека разумного. Человек

неандертальский как вид людей

холодного климата. Человек

разумный современного типа,

денисовский человек, освоение

континентов за пределами Африки.

Палеогенетика и палеогеномика.

**Демонстрации**

Портреты: Л. Лики, Я. Я. Рогинский,

М. М. Герасимов.

Таблицы и схемы: «Эволюционное

древо человека», «Австралопитек»,

«Человек умелый», «Человек

прямоходящий», «Денисовский

человек», «Неандертальцы»,

«Кроманьонцы», «Предки человека».

**Оборудование:** модели торса

предков человека; муляжи предметов

материальной культуры предков

человека

разумный современного типа, палеогенетика.

Характеризовать основные стадии антропогенеза.

Выявлять прогрессивные черты, появившиеся у предков человека на разных стадиях антропогенеза.

Приводить примеры представителей основных стадий антропогенеза: описывать их антропометрические данные, образ жизни и орудия труда. Сравнивать представителей основных стадий антропогенеза

123

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5.6 | Эволюция | 1 |  | Эволюция современного человека. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | современного |  |  | Естественный отбор в популяциях | | понятий: мутационный процесс, |
|  | человека |  |  | человека. Мутационный процесс и | | полиморфизм, популяционные |
|  |  |  |  | полиморфизм. Популяционные | | волны, дрейф генов, миграция, |
|  |  |  |  | волны, дрейф генов, миграция и | | «эффект основателя». |
|  |  |  |  | «эффект основателя» в популяциях | | Характеризовать роль естественного |
|  |  |  |  | современного человека. | | отбора в популяциях современного |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | человека. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Этапы эволюции | | Оценивать роль мутационного |
|  |  |  |  | человека» |  | процесса, популяционных волн, |
|  |  |  |  |  |  | дрейфа генов, миграции, «эффекта |
|  |  |  |  |  |  | основателя» в эволюции популяций |
|  |  |  |  |  |  | современного человека. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры факторов, |
|  |  |  |  |  |  | способных вызвать популяционные |
|  |  |  |  |  |  | волны в эволюции современного |
|  |  |  |  |  |  | человека |
|  |  |  |  |  | |  |
| 5.7 | Человеческие расы. | 2 |  | Человеческие расы. Понятие о расе. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | Междисциплинарные |  |  | Большие расы: европеоидная | | понятий: раса, расогенез, расизм, |
|  | методы антропологии |  |  | (евразийская), австрало-негроидная | | социальный дарвинизм. |
|  |  |  |  | (экваториальная), монголоидная | | Характеризовать признаки больших |
|  |  |  |  | (азиатско-американская). Время и | | рас человека: европеоидной |
|  |  |  |  | пути расселения человека по | | (евразийской), австрало-негроидной |
|  |  |  |  | планете. Единство человеческих рас. | | (экваториальной), монголоидной |
|  |  |  |  | Научная несостоятельность расизма. | | (азиатско-американской). |
|  |  |  |  | Приспособленность человека | | Выявлять причины возникновения |
|  |  |  |  | к разным условиям окружающей | | человеческих рас. |
|  |  |  |  |  |  |  |

124

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | среды. Влияние географической | | Приводить примеры адаптивных |
|  |  |  |  | среды и дрейфа генов | | признаков у представителей |
|  |  |  |  | на морфологию и физиологию | | человеческих рас. |
|  |  |  |  | человека. | | Приводить свидетельства единства |
|  |  |  |  | Междисциплинарные методы | | происхождения человеческих рас. |
|  |  |  |  | в физической (биологической) | | Сопоставлять адаптивные типы |
|  |  |  |  | антропологии. Эволюционная | | людей с расовыми признаками. |
|  |  |  |  | антропология и палеоантропология | | Доказывать научную |
|  |  |  |  | человеческих популяций. | | несостоятельность расизма |
|  |  |  |  | Биосоциальные исследования | |  |
|  |  |  |  | природы человека. Исследование | |  |
|  |  |  |  | коэволюции биологического и | |  |
|  |  |  |  | социального в человеке. | |  |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Расы человека». | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **Практическая работа** | |  |
|  |  |  |  | «Изучение экологических адаптаций | |  |
|  |  |  |  | человека» | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | | |  |
| **6** | **Тема «Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей** | | | | | |
|  | **средой»** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 6.1 | Зарождение и | 1 |  | Зарождение и развитие экологии | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | развитие экологии |  |  | в трудах А. Гумбольдта, К.Ф. Рулье, | | понятий: экология, аутэкология, |
|  |  |  |  | Н.А. Северцова, Э. Геккеля, | | синэкология, экология сообществ и |
|  |  |  |  | А. Тенсли, В.Н. Сукачёва. Разделы и | | экосистем, экология видов и |
|  |  |  |  | задачи экологии. Связь экологии | | популяций. |
|  |  |  |  | с другими науками. | | Характеризовать основные этапы |
|  |  |  |  |  |  |  |

125

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | зарождения и развития экологии как |
|  |  |  |  | Портреты: А. Гумбольдт, | | | науки. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | К. Ф. Рулье, Н. А. Северцов, | | | Приводить примеры объектов |
|  |  |  |  | Э. Геккель, А. Тенсли, В. Н. Сукачёв. | | | изучения экологии. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Разделы | | | Называть основные задачи, стоящие |
|  |  |  |  | экологии» | |  | перед учёными-экологами. |
|  |  |  |  |  |  |  | Устанавливать взаимосвязь экологии |
|  |  |  |  |  |  |  | с другими науками |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 6.2 | Методы экологии. | 2 |  | Методы экологии. Полевые | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | Значение |  |  | наблюдения. Эксперименты | | | понятий: полевые наблюдения, |
|  | экологических |  |  | в экологии: природные и | | | мониторинг окружающей среды, |
|  | знаний для человека |  |  | лабораторные. Моделирование | | | моделирование, эксперимент, |
|  |  |  |  | в экологии. Мониторинг | | | прогнозирование. |
|  |  |  |  | окружающей среды: локальный, | | | Характеризовать методы экологии. |
|  |  |  |  | региональный и глобальный. | | | Приводить примеры полевых |
|  |  |  |  | Значение экологических знаний | | | наблюдений в экологии. |
|  |  |  |  | для человека. Экологическое | | | Выявлять особенности мониторинга |
|  |  |  |  | мировоззрение как основа связей | | | окружающей среды как метода |
|  |  |  |  | человечества с природой. | | | экологических исследований. |
|  |  |  |  | Формирование экологической | | | Обосновывать значение |
|  |  |  |  | культуры и экологической | | | экспериментов в экологических |
|  |  |  |  | грамотности населения. | | | исследованиях. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | Сравнивать лабораторные и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Методы | | | природные эксперименты как методы |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | экологии», «Схема мониторинга | | | экологических исследований. |
|  |  |  |  | окружающей среды». | | | Оценивать значение прогнозирования |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

126

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Лабораторная работа** | как метода экологических |
|  |  |  | «Изучение методов экологических | исследований. |
|  |  |  | исследований» | Обосновывать необходимость |
|  |  |  |  | экологических знаний |
|  |  |  |  | для современного человека |
|  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 3 |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7** | **Тема «Организмы и среда обитания»** | | | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 7.1 | Экологические | 1 |  | Экологические факторы и | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | факторы |  |  | закономерности их действия. | | понятий: экологический фактор, |
|  |  |  |  | Классификация экологических | | биологический оптимум, |
|  |  |  |  | факторов: абиотические, | | ограничивающий (лимитирующий) |
|  |  |  |  | биотические, антропогенные. Общие | | фактор. |
|  |  |  |  | закономерности действия | | Классифицировать экологические |
|  |  |  |  | экологических факторов. Правило | | факторы по разным основаниям. |
|  |  |  |  | минимума (К. Шпренгель, | | Характеризовать общие |
|  |  |  |  | Ю. Либих). Толерантность. | | закономерности действия |
|  |  |  |  | Эврибионтные и стенобионтные | | экологических факторов. |
|  |  |  |  | организмы. | | Обосновывать действие закона |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | оптимума и закона ограничивающего |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Экологические | | фактора. |
|  |  |  |  | факторы». |  | Приводить примеры: |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии и | | иллюстрирующие действие правила |
|  |  |  |  | коллекции растений и животных, | | минимума, ограничивающего |
|  |  |  |  | приспособленных к влиянию | | фактора, эврибионтных и |
|  |  |  |  | различных экологических | | стенобионтных организмов |
|  |  |  |  | факторов | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

127

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7.2 | Абиотические | 1 |  | Абиотические факторы. Свет как | |
|  | факторы. Свет как |  |  | экологический фактор. Действие | |
|  | экологический |  |  | разных участков солнечного спектра | |
|  | фактор |  |  | на организмы. Экологические | |
|  |  |  |  | группы растений и животных | |
|  |  |  |  | по отношению к свету. Сигнальная | |
|  |  |  |  | роль света. Фотопериодизм. | |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Световой | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | спектр», «Экологические группы | |
|  |  |  |  | животных по отношению к свету». | |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии | |
|  |  |  |  | светолюбивых, тенелюбивых и | |
|  |  |  |  | теневыносливых растений; | |
|  |  |  |  | светолюбивые, тенелюбивые и | |
|  |  |  |  | теневыносливые комнатные | |
|  |  |  |  | растения. | |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | |
|  |  |  |  | «Выявление приспособлений | |
|  |  |  |  | организмов к влиянию света» | |
|  |  |  |  |  |  |

Раскрывать содержание терминов и понятий: свет, фотопериодизм. Характеризовать действие света как экологического фактора. Сравнивать действие разных участков солнечного спектра на организмы.

Выявлять особенности строения и жизнедеятельности растений разных экологических групп по отношению

* свету (светолюбивые, тенелюбивые, теневыносливые).

Приводить примеры растений разных экологических групп по отношению

* свету.

Выявлять особенности строения и жизнедеятельности животных разных экологических групп по отношению

* свету (дневные, сумеречные, ночные).

Приводить примеры животных разных экологических групп по отношению к свету. Обосновывать значение фотопериодизма в жизни организмов и для практики сельского хозяйства

128

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7.3 | Абиотические | 1 |  | Температура как экологический | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | факторы. |  |  | фактор. Действие температуры | | понятий: температура, |
|  | Температура как |  |  | на организмы. Пойкилотермные и | | пойкилотермные (холоднокровные), |
|  | экологический |  |  | гомойотермные организмы. | | гомойотермные (теплокровные) |
|  | фактор |  |  | Эвритермные и стенотермные | | организмы, анабиоз, эвритермные |
|  |  |  |  | организмы. | | организмы, стенотермные организмы, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | терморегуляция. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Теплокровные | | Характеризовать действие |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | животные», «Холоднокровные | | температуры на организмы. |
|  |  |  |  | животные». | | Выявлять особенности строения и |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии и | | жизнедеятельности пойкилотермных |
|  |  |  |  | коллекции теплолюбивых, | | (холоднокровных) и гомойотермных |
|  |  |  |  | зимостойких, морозоустойчивых | | (теплокровных) животных. |
|  |  |  |  | растений; чучела птиц и зверей. | | Приводить примеры пойкилотермных |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | (холоднокровных) и гомойотермных |
|  |  |  |  | «Выявление приспособлений | | (теплокровных) животных. |
|  |  |  |  | организмов к влиянию температуры» | | Выявлять особенности строения и |
|  |  |  |  |  |  | жизнедеятельности теплолюбивых, |
|  |  |  |  |  |  | зимостойких, морозоустойчивых |
|  |  |  |  |  |  | растений. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры теплолюбивых, |
|  |  |  |  |  |  | зимостойких, морозоустойчивых |
|  |  |  |  |  |  | растений. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры эвритермных и |
|  |  |  |  |  |  | стенотермных организмов. |
|  |  |  |  |  |  |  |

129

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7.4 | Абиотические | 1 |  | Влажность как экологический | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | факторы. Влажность |  |  | фактор. Приспособления растений | | понятий: влажность, гидрофиты, |
|  | как экологический |  |  | к поддержанию водного баланса. | | гигрофиты, мезофиты, ксерофиты, |
|  | факто |  |  | Классификация растений | | животные: водные, полуводные, |
|  |  |  |  | по отношению к воде. | | наземные. |
|  |  |  |  | Приспособления животных | | Характеризовать действие влажности |
|  |  |  |  | к изменению водного режима. | | как экологического фактора. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Выявлять особенности строения и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Физиологические | | жизнедеятельности растений разных |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | адаптации животных». | | экологических групп по отношению |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии растений, | | к воде. |
|  |  |  |  | относящихся к гигрофитам, | | Приводить примеры растений разных |
|  |  |  |  | ксерофитам, мезофитам, комнатные | | экологических групп по отношению |
|  |  |  |  | растения данных групп. | | к воде. |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | Выявлять анатомические и |
|  |  |  |  | «Анатомические особенности | | физиологические приспособления |
|  |  |  |  | растений из разных мест обитания» | | животных к изменению водного |
|  |  |  |  |  |  | режима. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры водных, |
|  |  |  |  |  |  | полуводных и наземных животных |
|  |  |  |  |  | |  |
| 7.5 | Среды обитания | 1 |  | Среды обитания организмов: водная, | | Раскрывать содержание термина |
|  | организмов |  |  | наземно-воздушная, почвенная, | | «среда обитания». |
|  |  |  |  | глубинная подпочвенная, | | Характеризовать особенности |
|  |  |  |  | внутриорганизменная. Физико- | | водной, наземно-воздушной, |
|  |  |  |  | химические особенности сред | | почвенной, глубинно подпочвенной и |
|  |  |  |  | обитания организмов. | | внутриорганизменной сред обитания. |
|  |  |  |  |  |  |  |

130

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Приспособления организмов к жизни | | Сравнивать физико-химические |
|  |  |  |  | в разных средах. | | условия разных сред обитания. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Выявлять черты приспособленности |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Среды обитания | | организмов к обитанию в водной, |
|  |  |  |  | организмов». |  | наземно-воздушной, почвенной, |
|  |  |  |  | **Оборудование:** коллекции | | внутриорганизменной средах |
|  |  |  |  | животных, обитающих в разных | | обитания. |
|  |  |  |  | средах | | Приводить примеры организмов, |
|  |  |  |  |  |  | обитающих в разных средах |
|  |  |  |  |  | |  |
| 7.6 | Биологические | 1 |  | Биологические ритмы. Внешние и | | Раскрывать содержание понятия |
|  | ритмы |  |  | внутренние ритмы. Суточные и | | «биологические ритмы». |
|  |  |  |  | годичные ритмы. | | Характеризовать особенности |
|  |  |  |  | Приспособленность организмов к | | внешних, внутренних, суточных и |
|  |  |  |  | сезонным изменениям условий | | годичных биологических ритмов. |
|  |  |  |  | жизни. | | Приводить примеры проявления |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | биологических ритмов у разных |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Биологические | | организмов. |
|  |  |  |  | ритмы». |  | Выявлять черты приспособленности |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии и | | организмов к сезонным изменениям |
|  |  |  |  | коллекции растений и животных, | | условий жизни. |
|  |  |  |  | обладающих чертами | | Описывать сезонные явления в жизни |
|  |  |  |  | приспособленности к сезонным | | организмов, распространённых |
|  |  |  |  | изменениям условий жизни | | в своей местности |
|  |  |  |  |  | |  |
| 7.7 | Жизненные формы | 1 |  | Жизненные формы организмов. | | Раскрывать содержание понятия |
|  | организмов |  |  | Понятие о жизненной форме. | | «жизненная форма организма». |
|  |  |  |  | Жизненные формы растений: | | Выявлять особенности строения и |
|  |  |  |  | деревья, кустарники, кустарнички, | | жизнедеятельности растений разных |
|  |  |  |  |  |  |  |

131

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | многолетние травы, однолетние | | жизненных форм. |
|  |  |  |  | травы. Жизненные формы животных: | | Приводить примеры растений разных |
|  |  |  |  | гидробионты, геобионты, | | жизненных форм. |
|  |  |  |  | аэробионты. Особенности строения и | | Выявлять особенности строения и |
|  |  |  |  | образа жизни. | | жизнедеятельности животных разных |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | жизненных форм. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Жизненные | | Приводить примеры животных |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | формы растений», «Жизненные | | разных жизненных форм |
|  |  |  |  | формы животных». | |  |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии и | |  |
|  |  |  |  | коллекции растений и животных | |  |
|  |  |  |  | различных жизненных форм | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 7.8 | Биотические факторы | 2 |  | Биотические факторы. Виды | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | биотических взаимодействий: | | понятий: конкуренция, хищничество, |
|  |  |  |  | конкуренция, хищничество, симбиоз | | паразитизм, мутуализм, |
|  |  |  |  | и его формы. Паразитизм, | | комменсализм, нетрофические |
|  |  |  |  | кооперация, мутуализм, | | взаимодействия. |
|  |  |  |  | комменсализм (квартирантство, | | Характеризовать виды биотических |
|  |  |  |  | нахлебничество). Нетрофические | | взаимодействий. |
|  |  |  |  | взаимодействия (топические, | | Объяснять сущность конкуренции, |
|  |  |  |  | форические, фабрические). Значение | | хищничества, паразитизма, |
|  |  |  |  | биотических взаимодействий для | | мутуализма, комменсализма. |
|  |  |  |  | существования организмов в среде | | Приводить примеры организмов, |
|  |  |  |  | обитания. Принцип конкурентного | | участвующих в биотических |
|  |  |  |  | исключения. | | взаимодействиях разных типов. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Оценивать значение биотических |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Экосистема | | взаимодействий для существования |
|  |  |  |  |  |  |  |

132

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | широколиственного леса», | | организмов в среде обитания. |
|  |  |  |  | «Экосистема хвойного леса», | | Обосновывать действие принципа |
|  |  |  |  | «Цепи питания», «Хищничество», | | конкурентного исключения |
|  |  |  |  | «Паразитизм», «Конкуренция», | |  |
|  |  |  |  | «Симбиоз», «Комменсализм». | |  |
|  |  |  |  | **Оборудование:** коллекции | |  |
|  |  |  |  | животных, участвующих | |  |
|  |  |  |  | в различных биотических | |  |
|  |  |  |  | взаимодействиях | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 9 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | **Тема «Экология видов и популяций»** | | | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 8.1 | Экологические | 3 |  | Экологические характеристики | | Раскрывать содержание понятия |
|  | характеристики |  |  | популяции. Популяция как | | «популяция». |
|  | популяции |  |  | биологическая система. Роль | | Оценивать значение неоднородности |
|  |  |  |  | неоднородности среды, физических | | среды, физических барьеров и |
|  |  |  |  | барьеров и особенностей биологии | | особенностей биологии видов |
|  |  |  |  | видов в формировании | | в формировании пространственной |
|  |  |  |  | пространственной структуры | | структуры популяций. |
|  |  |  |  | популяций. Основные показатели | | Приводить примеры популяций |
|  |  |  |  | популяции: численность, плотность, | | разных видов растений и животных. |
|  |  |  |  | возрастная и половая структура, | | Характеризовать основные |
|  |  |  |  | рождаемость, прирост, темп роста, | | экологические показатели |
|  |  |  |  | смертность, миграция. | | популяции: численность, плотность, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | возрастная и половая структура, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Экологические | | рождаемость, прирост, темп роста, |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | характеристики популяции», | | смертность, миграция. |
|  |  |  |  | «Пространственная структура | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

133

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | популяции», «Возрастные пирамиды | |  |
|  |  |  |  | популяции» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 8.2 | Экологическая | 3 |  | Экологическая структура популяции. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | структура |  |  | Оценка численности популяции. | | понятий: динамика популяции, |
|  | популяции. |  |  | Динамика популяции и её регуляция. | | биотический потенциал популяции, |
|  | Динамика популяции |  |  | Биотический потенциал популяции. | | кривые выживания, факторы |
|  | и её регуляция |  |  | Моделирование динамики | | смертности, ёмкость среды. |
|  |  |  |  | популяции. Кривые роста | | Объяснять закономерности |
|  |  |  |  | численности популяции. Кривые | | размещения особей популяции |
|  |  |  |  | выживания. Регуляция численности | | на занимаемой территории. |
|  |  |  |  | популяций: роль факторов, | | Оценивать биотический потенциал |
|  |  |  |  | зависящих и не зависящих от | | популяций разных организмов. |
|  |  |  |  | плотности. Экологические стратегии | | Анализировать кривые роста |
|  |  |  |  | видов (r- и K-стратегии). | | численности популяции и кривые |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | выживания. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Скорость | | Обосновывать причины сдерживания |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | заселения поверхности Земли | | биотического потенциала роста и |
|  |  |  |  | различными организмами» | | причины вспышек рождаемости |
|  |  |  |  |  |  | у отдельных организмов. |
|  |  |  |  |  |  | Перечислять факторы смертности, |
|  |  |  |  |  |  | регулирующие численность |
|  |  |  |  |  |  | популяций растений и животных. |
|  |  |  |  |  |  | Описывать экологические стратегии |
|  |  |  |  |  |  | видов |
|  |  |  |  |  | |  |
| 8.3 | Экологическая ниша | 3 |  | Понятие об экологической нише | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | вида |  |  | вида. Местообитание. Многомерная | | понятий: экологическая ниша, вид, |
|  |  |  |  | модель экологической ниши | | ареал, инвазия. |
|  |  |  |  |  |  |  |

134

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Дж. И. Хатчинсона. Размеры | | | Характеризовать многомерную |
|  |  |  |  | экологической ниши. Потенциальная | | | модель экологической ниши |
|  |  |  |  | и реализованная ниши. | | | Дж. И. Хатчинсона. |
|  |  |  |  | Вид как система популяций. Ареалы | | | Приводить примеры экологических |
|  |  |  |  | видов. Виды и их жизненные | | | ниш разных видов растений и |
|  |  |  |  | стратегии. Экологические | | | животных. |
|  |  |  |  | эквиваленты. | | | Выявлять отличие экологической |
|  |  |  |  | Закономерности поведения и | | | ниши вида от его местообитания. |
|  |  |  |  | миграций животных. Биологические | | | Графически изображать |
|  |  |  |  | инвазии чужеродных видов. | | | многомерную модель экологической |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | ниши для разных видов. |
|  |  |  |  | Портрет: Дж. И. Хатчинсон. | | | Выявлять причины различий |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Модель | | | в размерах экологической ниши |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | экологической ниши | | | у разных видов растений и животных. |
|  |  |  |  | Дж. И. Хатчинсона». | | | Анализировать причины и |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии растений; | | | последствия смены экологической |
|  |  |  |  | коллекции животных. | | | ниши |
|  |  |  |  | **Лабораторная работа** | | |  |
|  |  |  |  | «Приспособления семян растений | | |  |
|  |  |  |  | к расселению» | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 9 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | | | |  |
| **9** | **Тема «Экология сообществ. Экологические системы»** | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 9.1 | Сообщество | 1 |  | Сообщества организмов. Биоценоз и | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | организмов – |  |  | его структура. Связи между | | | понятий: биоценоз, биотоп. |
|  | биоценоз |  |  | организмами в биоценозе. | | | Характеризовать биоценоз и его |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | структуры: видовую, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Структура | | | пространственную, трофическую. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

135

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | биоценоза», «Экосистема | | | Перечислять и приводить примеры |
|  |  |  |  | широколиственного леса», | | | связей между организмами |
|  |  |  |  | «Экосистема хвойного леса» | | | в биоценозе |
|  |  |  |  |  | | |  |
| 9.2 | Экосистема | 2 |  | Экосистема как открытая система | | | Раскрывать содержание терминов и |
|  |  |  |  | (А.Дж. Тенсли). Функциональные | | | понятий: экосистема, продуценты, |
|  |  |  |  | блоки организмов в экосистеме: | | | консументы, редуценты, трофические |
|  |  |  |  | продуценты, консументы, | | | уровни, трофические (пищевые) цепи |
|  |  |  |  | редуценты. Трофические уровни. | | | и сети. |
|  |  |  |  | Трофические цепи и сети. | | | Называть структурные компоненты |
|  |  |  |  | Абиотические блоки экосистем. | | | экосистемы. |
|  |  |  |  | Почвы и илы в экосистемах. | | | Характеризовать функции и |
|  |  |  |  | Круговорот веществ и поток энергии | | | приводить примеры организмов |
|  |  |  |  | в экосистеме. | | | в экосистеме на основе имеющихся |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | | знаний о растениях, грибах, |
|  |  |  |  | Портреты: В. Н. Сукачёв, | | | бактериях и животных. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | А. Дж. Тенсли. | | | Описывать круговорот веществ и |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Функциональные | | | поток энергии в экосистеме. |
|  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  |  | группы организмов в экосистеме», | | | Объяснять роль организмов |
|  |  |  |  | «Круговорот веществ в экосистеме», | | | в биологическом круговороте |
|  |  |  |  | «Цепи питания (пастбищная, | | | веществ и потоке энергии. |
|  |  |  |  | детритная)». | | | Приводить примеры организмов, |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии растений; | | | занимающих разные уровни |
|  |  |  |  | коллекции насекомых; чучела птиц и | | | трофических пирамид. |
|  |  |  |  | зверей | | | Составлять схемы переноса вещества |
|  |  |  |  |  |  |  | и энергии в экосистемах (цепи |
|  |  |  |  |  |  |  | питания). |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

136

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать пастбищные и детритные |
|  |  |  |  |  |  | цепи питания |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.3 | Экологические | 2 |  | Основные показатели экосистемы. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | пирамиды |  |  | Биомасса и продукция. | | понятий: продукция, биомасса, |
|  |  |  |  | Экологические пирамиды чисел, | | экологическая пирамида. |
|  |  |  |  | биомассы и энергии. | | Характеризовать правила |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | экологических пирамид чисел, |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Экологическая | | биомассы и энергии. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | пирамида чисел», «Экологическая | | Объяснять причины различий |
|  |  |  |  | пирамида биомассы», | | в продуктивности у разных |
|  |  |  |  | «Экологическая пирамида энергии» | | экосистем. |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры практического |
|  |  |  |  |  |  | применения правил экологических |
|  |  |  |  |  |  | пирамид. |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать биомассу и продукцию |
|  |  |  |  |  |  | экосистем суши и Мирового океана |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.4 | Изменения | 1 |  | *Динамика экосистем.* | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | сообществ – |  |  | *Катастрофические перестройки.* | | понятий: сукцессия, климаксное |
|  | сукцессии |  |  | *Флуктуации.* Направленные | | сообщество, сукцессионный ряд. |
|  |  |  |  | закономерные смены сообществ – | | Характеризовать сукцессии: |
|  |  |  |  | сукцессии. Первичные и вторичные | | первичные и вторичные, приводить |
|  |  |  |  | сукцессии и их причины. | | их примеры и называть причины |
|  |  |  |  | Антропогенные воздействия | | смены сообществ. |
|  |  |  |  | на сукцессии. Климаксное | | Сравнивать временные и коренные |
|  |  |  |  | сообщество. Биоразнообразие и | | биогеоценозы на конкретных |
|  |  |  |  | полнота круговорота веществ – | | примерах своей местности. |
|  |  |  |  | основа устойчивости сообществ. | | Моделировать результаты процесса |
|  |  |  |  |  |  |  |

137

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | смены биогеоценозов под влиянием |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Образование | | антропогенного фактора |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | болота», «Первичная сукцессия», | |  |
|  |  |  |  | «Восстановление леса после пожара» | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.5 | Природные | 2 |  | Природные экосистемы. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | экосистемы |  |  | *Экосистемы озёр и рек. Экосистемы* | | понятий: фитопланктон, зоопланктон, |
|  |  |  |  | *морей и океанов. Экосистемы тундр,* | | ярусность. |
|  |  |  |  | *лесов, степей, пустынь.* | | Характеризовать природные |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | экосистемы, их основные |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Экосистема | | компоненты (на примере озера, |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | широколиственного леса», | | хвойного и широколиственного леса). |
|  |  |  |  | «Экосистема хвойного леса», | | Объяснять причины различной |
|  |  |  |  | «Экосистема озера». | | биомассы продуцентов и |
|  |  |  |  | **Оборудование:** аквариум как модель | | консументов в природных |
|  |  |  |  | экосистемы. | | экосистемах. |
|  |  |  |  | **Экскурсия** «Экскурсия в типичный | | Составлять пастбищные и детритные |
|  |  |  |  | биогеоценоз (в дубраву, березняк, | | цепи питания природных экосистем. |
|  |  |  |  | ельник, на суходольный или | | Приводить примеры организмов, |
|  |  |  |  | пойменный луг, озеро, болото)» | | входящих в состав фитопланктона, |
|  |  |  |  |  |  | зоопланктона, бентоса. |
|  |  |  |  |  |  | Обосновывать роль ярусности |
|  |  |  |  |  |  | в жизни наземных экосистем. |
|  |  |  |  |  |  | Сравнивать биомассу и продукцию |
|  |  |  |  |  |  | водных и наземных экосистем |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.6 | Антропогенные | 1 |  | Антропогенные экосистемы. | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | экосистемы |  |  | Агроэкосистема. Агроценоз. | | понятий: агроэкосистема, агроценоз, |
|  | (агроэкосистемы) |  |  | Различия между антропогенными и | | монокультура. |
|  |  |  |  |  |  |  |

138

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | природными экосистемами. | | Характеризовать основные |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | компоненты агроэкосистемы. |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Агроценоз», | | Приводить примеры агроэкосистем. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | «Круговорот веществ и поток | | Составлять цепи питания агроценоза. |
|  |  |  |  | энергии в агроценозе». | | Обосновывать причины низкой |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии | | устойчивости агроэкосистем. |
|  |  |  |  | культурных и дикорастущих | | Сравнивать агроэкосистемы и |
|  |  |  |  | растений. | | природные экосистемы. |
|  |  |  |  | **Экскурсия** «Экскурсия | | Характеризовать роль человека |
|  |  |  |  | в агроэкосистему (на поле или | | в сохранении устойчивости |
|  |  |  |  | в тепличное хозяйство)» | | агроэкосистем |
|  |  |  |  |  | |  |
| 9.7 | Урбоэкосистемы. | 3 |  | Урбоэкосистемы. Основные | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | Экомониторинг |  |  | компоненты урбоэкосистем. | | понятий: урбоэкосистема, |
|  |  |  |  | Городская флора и фауна. | | синантропизация, городская флора, |
|  |  |  |  | Синантропизация городской фауны. | | городская фауна, экомониторинг. |
|  |  |  |  | Биологическое и хозяйственное | | Характеризовать основные |
|  |  |  |  | значение агроэкосистем и | | компоненты урбоэкосистем. |
|  |  |  |  | урбоэкосистем. | | Описывать биологическое и |
|  |  |  |  | Закономерности формирования | | хозяйственное значение |
|  |  |  |  | основных взаимодействий | | урбоэкосистем. |
|  |  |  |  | организмов в экосистемах. | | Приводить примеры и оценивать |
|  |  |  |  | *Роль каскадного эффекта и видов-* | | состояние урбоэкосистем своей |
|  |  |  |  | *эдификаторов (ключевых видов)* | | местности. |
|  |  |  |  | *в функционировании экосистем*. | | Выявлять особенности городской |
|  |  |  |  | Перенос энергии и веществ между | | флоры и фауны. |
|  |  |  |  | смежными экосистемами. | | Сравнивать урбоэкосистемы и |
|  |  |  |  | Устойчивость организмов, | | природные экосистемы |
|  |  |  |  |  |  |  |

139

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

популяций и экосистем в условиях

естественных и антропогенных

воздействий.

*Механизмы воздействия загрязнений*

*разных типов на суборганизменном,*

*организменном, популяционном и*

*экосистемном уровнях, основы*

*экологического нормирования*

*антропогенного воздействия*.

Методология мониторинга

естественных и антропогенных

экосистем.

**Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Примеры

урбоэкосистем».

**Практическая работа**

«Изучение и описание

урбоэкосистемы».

**Лабораторная работа**

«Изучение разнообразия мелких

почвенных членистоногих в разных

экосистемах»

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 12 |

140

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

1. **Тема «Биосфера — глобальная экосистема»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10.1 Биосфера. Структура | 2 |  | Биосфера – общепланетарная | | | Раскрывать содержание терминов и |
| и состав биосферы |  |  | оболочка Земли, где существует или | | | понятий: биосфера, живое вещество, |
|  |  |  | существовала жизнь. Развитие | | | косное вещество, биокосное |
|  |  |  | представлений о биосфере в трудах | | | вещество, биогенное вещество. |
|  |  |  | Э. Зюсса. Учение В.И. Вернадского | | | Приводить формулировки основных |
|  |  |  | о биосфере. Области биосферы и её | | | положений учения В. И. Вернадского |
|  |  |  | состав. Живое вещество биосферы и | | | о биосфере. |
|  |  |  | его функции. | | | Характеризовать области биосферы и |
|  |  |  | **Демонстрации** | | | их состав, называть области |
|  |  |  | Портреты: В. И. Вернадский, | | | распространения живого вещества |
|  |  |  | Э. Зюсс. |  | | в оболочках Земли и выявлять |
|  |  |  | Таблицы и схемы: «Геосферы | | | причины его различного |
|  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | Земли», «Функции живого вещества» | | | распределения. |
|  |  |  |  |  |  | Перечислять функции живого |
|  |  |  |  |  |  | вещества биосферы (газовая, |
|  |  |  |  |  |  | окислительно-восстановительная, |
|  |  |  |  |  |  | концентрационная, биохимическая). |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры преобразующего |
|  |  |  |  |  |  | воздействия живого вещества на |
|  |  |  |  |  |  | биосферу. |
|  |  |  |  |  |  | Анализировать и оценивать |
|  |  |  |  |  |  | биологическую информацию |
|  |  |  |  |  |  | о глобальных экологических |
|  |  |  |  |  |  | проблемах биосферы, получаемую |
|  |  |  |  |  |  | из разных источников. |
|  |  |  |  |  |  |  |

141

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Оценивать вклад В. И. Вернадского, |
|  |  |  |  |  |  | Э. Зюсса в создание учения |
|  |  |  |  |  |  | о биосфере |
|  |  |  |  |  | |  |
| 10.2 | Закономерности | 2 |  | Закономерности существования | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | существования |  |  | биосферы. Особенности биосферы | | понятий: глобальная экосистема, |
|  | биосферы. |  |  | как глобальной экосистемы. | | динамическое равновесие, |
|  | Круговороты |  |  | Динамическое равновесие | | круговороты веществ, |
|  | веществ |  |  | в биосфере. Круговороты веществ и | | биогеохимические циклы. |
|  |  |  |  | биогеохимические циклы (углерода, | | Характеризовать особенности |
|  |  |  |  | азота). Ритмичность явлений | | биосферы как глобальной |
|  |  |  |  | в биосфере. | | экосистемы. |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | Определять функцию биосферы |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Геосферы | | в обеспечении биогенного |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Земли», «Функции живого | | круговорота веществ на планете. |
|  |  |  |  | вещества», | | Характеризовать основные |
|  |  |  |  | «Круговорот азота в природе», | | круговороты: воды, углерода, азота. |
|  |  |  |  | «Круговорот углерода в природе», | | Сравнивать особенности круговорота |
|  |  |  |  | «Круговорот кислорода в природе», | | различных веществ. |
|  |  |  |  | «Круговорот воды в природе» | | Оценивать значение круговорота |
|  |  |  |  |  |  | веществ для существования жизни |
|  |  |  |  |  |  | на Земле. |
|  |  |  |  |  |  | Объяснять роль организмов |
|  |  |  |  |  |  | в биологическом круговороте |
|  |  |  |  |  |  | веществ. |
|  |  |  |  |  |  | Выявлять динамическое равновесие |
|  |  |  |  |  |  | биосферы. |
|  |  |  |  |  |  |  |

142

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Приводить примеры ритмичности |
|  |  |  |  |  |  | явлений в биосфере |
|  |  |  |  |  | |  |
| 10.3 | Зональность | 2 |  | Зональность биосферы. Понятие | | Раскрывать содержание терминов и |
|  | биосферы. Основные |  |  | о биоме. Основные биомы суши: | | понятий: биомы, тундра, хвойные |
|  | биомы суши. |  |  | тундра, хвойные леса, смешанные и | | леса, смешанные леса, |
|  | Устойчивость |  |  | широколиственные леса, степи, | | широколиственные леса, степи, |
|  | биосферы |  |  | саванны, пустыни, тропические леса, | | саванны, пустыни, тропические леса, |
|  |  |  |  | высокогорья. Климат, растительный | | высокогорья. |
|  |  |  |  | и животный мир биомов суши. | | Показывать на карте и |
|  |  |  |  | Структура и функция живых систем, | | характеризовать основные биомы |
|  |  |  |  | оценка их ресурсного потенциала и | | суши. |
|  |  |  |  | биосферных функций. | | Сравнивать особенности климата, |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | | почв, растительного и животного |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Основные биомы | | мира разных биомов суши Земли. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | суши», «Климатические пояса | | Выявлять причины зональности |
|  |  |  |  | Земли», «Тундра», «Тайга», | | в биосфере |
|  |  |  |  | «Смешанный лес», | |  |
|  |  |  |  | «Широколиственный лес», «Степь», | |  |
|  |  |  |  | «Саванна», «Пустыня», | |  |
|  |  |  |  | «Тропический лес». | |  |
|  |  |  |  | **Оборудование:** гербарии растений | |  |
|  |  |  |  | разных биомов; коллекции животных | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого часов по теме | | 6 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | | |  |
| **11** | **Тема «Человек и окружающая среда»** | | | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
| 11.1 | Воздействие | 2 |  | Экологические кризисы и их | | Раскрывать содержание терминов |
|  | человека на биосферу |  |  | причины. Воздействие человека | | и понятий: атмосфера, |
|  |  |  |  | на биосферу. Загрязнение воздушной | | вещества-загрязнители, |
|  |  |  |  |  |  |  |

143

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

среды. Охрана воздуха. Загрязнение

водной среды. Охрана водных

ресурсов. Разрушение почвы. Охрана

почвенных ресурсов. Изменение

климата.

**Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Загрязнение

атмосферы», «Загрязнение

гидросферы», «Загрязнение почвы»,

«Парниковый эффект»

парниковый эффект, «озоновая

дыра», «кислотные дожди»,

гидросфера, эвтрофикация водоёмов,

почва, эрозия почв, пестициды,

экологический кризис.

Анализировать антропогенные

факторы воздействия на биосферу

(роль человека в природе) на разных

этапах развития человеческого

общества.

Характеризовать глобальные

экологические проблемы;

основные источники атмосферных

загрязнений; экологические

проблемы, связанные

с увеличением транспорта

* крупных городах; эвтрофикацию водоёмов; последствия загрязнения вод химическими веществами; воздействие человека на почвенный покров.

Аргументировать значение экологических знаний в решении вопроса о поддержании устойчивости биосферы

144

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11.2 | Антропогенное | 2 |  | Антропогенное воздействие | |
|  | воздействие |  |  | на растительный и животный мир. | |
|  | на растительный и |  |  | Охрана растительного и животного | |
|  | животный мир. |  |  | мира. Основные принципы охраны | |
|  | Охрана природы |  |  | природы. Красные книги. Особо | |
|  |  |  |  | охраняемые природные территории | |
|  |  |  |  | (ООПТ). Ботанические сады и | |
|  |  |  |  | зоологические парки. | |
|  |  |  |  | **Демонстрации** | |
|  |  |  |  | Таблицы и схемы: «Особо | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | охраняемые природные территории». | |
|  |  |  |  | **Оборудование:** фотографии | |
|  |  |  |  | охраняемых растений и животных | |
|  |  |  |  | Красной книги РФ, Красной книги | |
|  |  |  |  | региона | |
|  |  |  |  |  |  |

Раскрывать содержание терминов и понятий: сокращение биоразнообразия, охрана природы, особо охраняемые природные территории (ООПТ), ботанический сад, зоологический парк. Характеризовать планетарную роль растений и животных.

Приводить примеры прямого и косвенного воздействия человека на растительный и животный мир.

Характеризовать принципы

«Всемирной стратегии охраны природы».

Перечислять особенности различных ООПТ.

Приводить примеры ООПТ, расположенных в своей местности. Доказывать на примерах опасность сокращения биологического разнообразия Земли.

Приводить примеры редких и малочисленных видов растений и животных своей местности, занесённых в Красные книги регионов и Красную книгу РФ

145

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 11.3 | Рациональное | 2 | Основные принципы устойчивого | Раскрывать содержание терминов и |
|  | природопользование |  | развития человечества и природы. | понятий: рациональное |
|  | и устойчивое |  | Рациональное природопользование | природопользование, устойчивое |
|  | развитие |  | и сохранение биологического | развитие, природные ресурсы, |
|  |  |  | разнообразия Земли. | экологический след. |
|  |  |  | Общие закономерности | Характеризовать основные принципы |
|  |  |  | глобальных экологических | устойчивого развития человечества и |
|  |  |  | кризисов. Особенности | природы. |
|  |  |  | современного кризиса и его | Описывать неисчерпаемые и |
|  |  |  | вероятные последствия. | исчерпаемые природные ресурсы, |
|  |  |  | Развитие методов мониторинга | подчеркивая относительность |
|  |  |  | развития опасных техногенных | неисчерпаемости природных |
|  |  |  | процессов. | ресурсов; характеризовать процессы |
|  |  |  | *Системные исследования перехода* | их возникновения и условия среды, |
|  |  |  | *к ресурсосберегающей и* | приводящие к их формированию. |
|  |  |  | *конкурентоспособной энергетике.* | Раскрывать проблемы рационального |
|  |  |  | *Биологическое разнообразие и* | природопользования и находить пути |
|  |  |  | *биоресурсы. Национальные* | их решения |
|  |  |  | *информационные системы,* |  |
|  |  |  | *обеспечивающие доступ* |  |
|  |  |  | *к информации по состоянию* |  |
|  |  |  | *отдельных видов и экосистем.* |  |
|  |  |  | *Основы экореабилитации экосистем* |  |
|  |  |  | *и способов борьбы* |  |
|  |  |  | *с биоповреждениями.* |  |
|  |  |  | *Реконструкция морских и наземных* |  |
|  |  |  | *экосистем.* |  |
|  |  |  |  |  |

146

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

**Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Модели

управляемого мира»

|  |  |
| --- | --- |
| Итого часов по теме | 6 |
|  |  |
| Резервное время | 8 |
|  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО | 102 |
| ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 класс. «Биология». (3 часа в неделю, 102 часов в год).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество часов, отведенных на изучение темы |
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Раздел I. Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле | 12 |
| 3 | Раздел II. Учение о клетке | 36 |
| 4 | Раздел III. Размножение и развитие организмов | 24 |
| 5 | Раздел IV. Основы генетики и селекции | 24 |
| 6 | Резервное время | 2 |

**11 класс. «Биология». (3 часа в неделю, 102 часа в год).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество часов, отведенных на изучение темы |
| 1 | Закономерности развития живой природы. Эволюционное учение | 20 |
| 2 | Макроэволюция. Биологические последствия приобретения приспособлений | 6 |
| 3 | Развитие жизни на Земле | 10 |
| 4 | Происхождение человека | 14 |
| 5 | Биосфера, ее структура и функции | 5 |
| 6 | Жизнь в сообществах. Основы экологии | 26 |
| 7 | Биосфера и человек. Ноосфера | 12 |
| 8 | Бионика | 5 |
| 9 | Заключение | 4 |

Приложение

**Календарно-тематическое планирование. Общая биология. (10 класс, 3 раза в неделю).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема раздела учебных занятий | Кол-во  часов | №  урока | Тема учебного занятия | Виды деятельности. |
| Введение |  |  | Инструктаж по ТБ. |  |
|  | **6** | 1 | Предмет и задачи общей биологии. Методы биологии. |  |
| 2 | Методы познания живой природы. Входная контрольная работа. |  |
| 3 | Вклад выдающихся учёных в развитие биологической науки |  |
| 4 | Свойства живого. Уровни организации живой материи. |  |
| 5 | Свойства живой матери |  |
| 6 | Практическое значение биологии |  |
| **Раздел 2. Основы цитологии.**  Тема 2.1. Химический состав клетки | **49**  12 | 7 | Методы цитологии. Клеточная теория. Химический состав клетки Неорганические соединения. |  |
| 8 | Особенности химического состава клетки. Неорганические вещества |  |
| 9 | Поступление воды в клетку. Тургор, плазмолиз, деплазмолиз | Лабораторная работа «Плазмолиз и деплазмолиз в растительных клетках» |
| 10 | Углеводы и липиды. Роль в жизнедеятельности клетки. |  |
| 11 | Процессы, протекающие в клетке на молекулярном уровне |  |
| 12 | Характеристика биополимеров |  |
| 13 | Свойства и функции белков | Лабораторная работа «Ферментативное расщепление пероксида водорода в растительных и животных клетках» |
| 14 | Семинар по теме «Функции белков» |  |
| 15 | Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии». | Практическая работа |
| 16 | Нуклеиновые кислоты. АТФ. |  |
| 17 | Сравнение строения молекул ДНК и РНК. Репликация ДНК |  |
| 18 | Строение и функции АТФ.  Зачет по теме « Химия клетки» |  |
| Тема 2.2.Строение и функции клеток эукариот и прокариот | **19** | 19 | Цитология – наука о клетке. Клеточная теория. |  |
| 20 | Практическая работа «Решение задач по теме «Цитология» | Практическая работа |
| 21 | Самостоятельная работа по решению задач |  |
| 22 | Наружная цитоплазматическая мембрана. Цитоплазма | Лабораторная работа «Движение цитоплазмы в клетках растений» |
| 23 | Строение клетки. Основные части и органоиды клетки, их функции |  |
| 24 | Полуавтономные органоиды клетки | Лабораторная работа «Наблюдение клеток листа элодеи» |
| 25 | Строение клетки: одномембранные органоиды. |  |
| 26 | Немембранные органоиды клетки |  |
| 27 | Особенности строения эукариотической клетки |  |
| 28 | Строение клетки: двумембранные и немембранные органоиды клетки. |  |
| 29 | Клеточное ядро. Строение и функции хромосом |  |
| 30 | Особенности строения эукариотической клетки |  |
| 31 | Особенности строения растительной клетки |  |
| 32 | Сравнение клеток растений и животных |  |
| 33 | Сравнение клеток растений, животных и грибов. | Лабораторная работа «Строение клеток растений и животных, грибных» |
| 34 | Особенности строения прокариотической клетки |  |
| 35 | Различия в строении клеток эукариот и прокариот. | Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов под микроскопом» |
| 36 | Зачет № 2 по теме «Клеточные структуры и их функции» | Тестирование |
| 37 | Вирусы – неклеточные формы жизни |  |
| Тема 2.3. Обмен веществ и энергии | **8** | 38 | Понятие о гомеостазе. Регуляция обмена веществ |  |
| 39 | Отличительные особенности процессов клеточного дыхания |  |
| 40 | Обмен веществ и энергии в клетке. |  |
| 41 | Энергетический обмен. Стадии энергетического обмена |  |
| 42 | Брожение и дыхание |  |
| 43 | Фотосинтез. Хемосинтез |  |
| 44 | Сравнение процессов фотосинтеза и энергетического обмена |  |
| 45 | Зачет №3 по теме «Обеспечение клеток энергией» | Тестирование |
| Тема 2.4. Наследственная информация и её реализация в клетке | **10** | 46 | Синтез белков в клетке. Транскрипция |  |
| 47 | Реализация наследственной информации в клетке |  |
| 48 | Современные представления о гене. |  |
| 49 | Биосинтез белка. Трансляция. |  |
| 50 | Регуляция транскрипции и трансляции. Современное представление о гене |  |
| 51 | Практическая работа «Решение задач по теме «Биосинтез белка» | Практическая работа |
| 52 | Урок практикум  Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии». |  |
| 53 | Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии». | Практическая работа |
| 54 | Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии». | Практическая работа |
| 55 | Контрольно-обобщающий урок по теме Зачет № 4 по теме «Наследственная информация и её реализация в клетке» | Тестирование |
| **Раздел 3. Размножение и индивидуальное развитие организмов**  Тема 3.1. Жизненный цикл клетки. | **17**  2 | 56 | Размножение. Деление клетки – основа роста и развития. |  |
| 57 | Матричный синтез ДНК. Хромосомы |  |
| Тема 3.2. Размножение | 9 | 58 | Клеточный цикл клетки . Митоз. Амитоз. |  |
| 59 | Митоз. Фазы митоза |  |
| 60 | Практическая работа «Решение задач по расчету числа хромосом» |  |
| 61 | Мейоз. Формы размножения организмов |  |
| 62 | Сравнение способов деления клеток и их биологическая роль |  |
| 63 | Сравнение развития половых клеток у растений и животных |  |
| 64 | Развитие половых клеток. Оплодотворение. |  |
| 65 | Вегетативное размножение. Бесполое и половое размножение. |  |
| 66 | Оплодотворение у цветковых растений и позвоночн |  |
| Тема 3.3. Индивидуальное развитие организма | 6 | 67 | Индивидуальное развитие организмов – онтогенез. | Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства». |
| 68 | Дробление. Эмбриогенез: гаструляция и органогенез |  |
| 69 | Сходство зародышей и эмбриональная дифференциация признаков. Причины нарушений развития организмов. |  |
| 70 | Эмбриональный и постэмбриональный периоды развития организмов. |  |
| 71 | Влияние условий среды на онтогенез |  |
| 72 | Зачет №5 по теме «Воспроизведение биологических систем» | Тестирование |
| **Раздел № 4. Основы генетики.**  Тема 4.1.История закономерности наследственности | **30**  3 | 73 | Генетика. Моногибридное скрещивание |  |
| 74 | История развития генетики как науки |  |
| 75 | Гибридологический метод изучения наследования признаков, разработанный Г. Менделем |  |
| Тема 4.2. Основные закономерности наследственности | 15 | 76 | Множественные аллели. Анализирующее скрещивание  Практическая работа № 2 «Составление простейших схем скрещивания». |  |
| 77 | Цитологические основы законов Г. Менделя. Гипотеза чистоты гамет |  |
| 78 | Практическая работа «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание» | Практическая работа |
| 79 | Дигибридное скрещивание. |  |
| 80 | Статистический характер наследственности. Отклонения от статистических закономерностей |  |
| 81 | Практическая работа «Решение генетических задач на дигибридное скрещивание» |  |
| 82 | Хромосомная теория наследственности.  Сцепленное наследование  Практическая работа «Решение генетических задач». |  |
| 83 | Сцепленное наследование генов. Закон Т. Моргана |  |
| 84 | Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование» | Практическая работа |
| 85 | Взаимодействие неаллельных генов. Цитоплазматическая наследственность |  |
| 86 | Практическая работа «Решение генетических задач на сцепленное наследование с полом» | Практическая работа |
| 87 | Практическая работа «Решение генетических задач на взаимодействие неаллельных генов» | Практическая работа |
| 88 | Урок консультация |  |
| 89 | Практическая работа «Решение генетических задач» | Практическая работа |
| 90 | Зачет № 6 по теме «Решение генетических задач» | Тестирование |
| Тема 4.3. Основные закономерности изменчивости. Виды мутаций. | **6** | 91 | Изменчивость. Модификационная изменчивость. | Лабораторная работа **«**Изучение изменчивости организмов. Построение вариационного ряда». |
| 92 | Зависимость проявлений генов от условий внешней среды (фенотипическая изменчивость) |  |
| 93 | Биологическая роль мутаций |  |
| 94 | Мутационная изменчивость. Значение генетики для медицины и селекции. |  |
| 95 | Классификация мутаций по уровню их возникновения. |  |
| 96 | Закон гомологических рядов наследственной изменчивости |  |
| Тема 4.4. Генетика человека | 6 | 97 | Особенности и методы изучения генетики человека. | Лабораторная работа «Выявление источников мутагенов в окружающей среде и оценка возможных последствий их влияния на организм». |
| 98 | Генеалогический метод и анализ родословных |  |
| 99 | Генные заболевания  Социальные проблемы генетики |  |
| 100 |  |
| 101 | Хромосомы и генетические карты человека  Наследственные болезни человека, меры их профилактики |  |
|  |  |
| Раздел 5. | **1** | 102 | Обобщающий урок за курс 10 класса. | Тестирование |

**Календарно-тематическое планирование. Биология. 11 класс. (3 раза в неделю).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема учебных занятий | Кол-во  часов | №  урока | Тема учебного занятия | Виды деятельности. |
| **1.**  Закономерности развития живой природы. Эволюционное учение | 20 | 1 | Введение.  История представлений о развитии жизни на Земле. Система органической природы К. Линнея. |  |
| 2 | Развитие эволюционных идей. Эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка. | Сообщения учащихся |
| 3 | Первые русские эволюционисты | Сообщения учащихся |
| 4 | Предпосылки возникновения теории  Ч. Дарвина. | Сообщения учащихся |
| 5 | Предпосылки возникновения теории  Ч. Дарвина. | Сообщения учащихся |
| 6 | Эволюционная теория Ч. Дарвина. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. |  |
| 7 | Изучение результатов искусственного отбора. |  |
| 8 | Учение Ч.Дарвина о естественном отборе. |  |
| 9 | Лабораторная работа «Изучение изменчивости» | Лабораторная работа |
| 10 | Вид. Критерии и генетическая целостность вида. | Лабораторная работа «Изучение морфологического критерия вида» |
| 11 | Популяционная структура вида |  |
| 12 | Материал для естественного отбора. Эволюционная роль мутаций. |  |
| 13 | Генетические процессы в популяциях |  |
| 14 | Формы естественного отбора: движущий  и стабилизирующий. |  |
| 15 | Формы естественного отбора: дизруптивный, половой |  |
| 16 | Приспособленность организмов к условиям внешней среды как результат действия естественного отбора. |  |
| 17 | Забота о потомстве. Относительный  характер приспособленности. | Сообщения учащихся |
| 18 | Лабораторная работа «Приспособленность  организмов к среде обитания как результат действия естественного отбора». | Лабораторная работа |
| 19 | Результаты эволюции. Видообразование |  |
| 20 | Контрольно-обобщающий урок по теме «Закономерности развития живой природы. Эволюционное учение» | Тестирование |
| Глава 2. Макроэволюция.  Биологические  последствия  приобретения  приспособлений. | 6 | 21 | Главные направления биологической эволюции. |  |
| 22 | Пути достижения биологического прогресса |  |
| 23 | Лабораторная работа ***«***Выявление ароморфозов у растений, идиоадаптаций у насекомых». | Лабораторная работа |
| 24 | Основные закономерности биологической эволюции |  |
| 25 | Правила эволюции |  |
| 26 | Контрольно-обобщающий урок по теме «Учение об эволюции органического мира» | Тестирование |
| Глава 3 Развитие жизни на Земле. | 10 | 27 | История представлений о возникновении жизни |  |
| 28 | Современные представления о возникновении жизни |  |
| 29 | Эволюция пробионтов |  |
| 30 | Начальные этапы биологической эволюции |  |
| 31 | Геохронологическая история Земли. |  |
| 32 | Развитие жизни в архейской и протерозойской эрах |  |
| 33 | Развитие жизни в палеозойской эре |  |
| 34 | Развитие жизни в мезозойской эре. |  |
| 35 | Развитие жизни в кайнозойской эре. |  |
| 36 | Контрольно-обобщающий урок по теме «Развитие жизни на Земле» | Тестирование |
| Глава 4. Происхождение человека | 14 | 37 | Развитие взглядов на происхождение человека. |  |
| 38 | Положение человека в системе органического мира. |  |
| 39 | Эволюция приматов |  |
| 40 | Эволюция приматов |  |
| 41 | Движущие силы антропогенеза. |  |
| 42 | Стадии эволюции человека: древнейшие люди |  |
| 43 | Стадии развития человека: древние люди. |  |
| 44 | Стадии развития человека: древние люди. |  |
| 45 | Первые современные люди. |  |
| 46 | Роль труда в происхождении человека |  |
| 47 | Современный этап эволюции человека |  |
| 48 | Современный этап эволюции человека |  |
| 49 | Урок консультация по теме |  |
| 50 | Контрольно-обобщающий урок по теме «Происхождение человека» | Тестирование |
| РАЗДЕЛ 2. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ  Глава 5. Биосфера, ее структура и функции | 5 | 51 | Структура биосферы. Косное вещество биосферы. |  |
| 52 | Живое вещество биосферы. |  |
| 53 | Круговорот веществ в природе. |  |
| 54 | Круговорот веществ в природе. |  |
| 55 | Контрольно-обобщающий урок по теме «Биосфера, ее структура и функции» | Тестирование |
| Глава 6.  Жизнь в сообществах.  Основы экологии. | 26 | 56 | История формирования сообществ живых организмов. | Сообщения учащихся |
| 57 | Биогеография. Основные биомы суши. Неарктическая область. Палеарктическая область. |  |
| 58 | Восточная область. Неотропическая область |  |
| 59 | Эфиопская область. Австралийская область. |  |
| 60 | Взаимоотношения организма и среды.  Естественные сообщества живых организмов.Биогеоценозы |  |
| 61 |  | Лабораторная работа « Изучение и описание экосистем своей местности» |
| 62 | Абиотические факторы среды. Температура. Свет. |  |
| 63 | Абиотические факторы среды.  Влажность, ионизирующее излучение. |  |
| 64 | Интенсивность действия факторов среды. |  |
| 65 | Взаимодействие факторов среды. |  |
| 66 | Ограничивающий фактор. |  |
| 67 | Ограничивающий фактор в период размножения организмов. |  |
| 68 | Биотические факторы среды. Видовое разнообразие биоценозов |  |
| 69 | Практическая работа «Составление пищевых цепей» | Практическая работа |
| 70 | Лабораторная работа ***«***Выявление черт приспособленности организмов к воздействию экологических факторов». | Лабораторная работа |
| 71 | Смена биоценозов. |  |
| 72 | Причины смены биоценозов. |  |
| 73 | Взаимоотношения между организмами. Позитивные отношения -  симбиоз, мутуализм |  |
| 74 | Взаимоотношения между организмами. Кооперация. |  |
| 75 | Взаимоотношения между организмами.. Комменсализм. |  |
|  |  | 76 | Антибиотические отношения. Конкуренция |  |
| 77 | Антибиотические отношения. Хищничество. |  |
| 78 | Антибиотические отношения. Паразитизм. |  |
| 79 | Паразитические отношения у растений. |  |
| 80 | Нейтрализм |  |
| 81 | Контрольно-обобщающий урок по теме «Взаимоотношения между организмами. Основы экологии» | Тестирование |
| Глава 7. Биосфера и человек. Ноосфера. | 12 | 82 | Взаимодействие человека на природу в процессе становления общества. |  |
| 83 | Урок-конференция «Взаимодействие человека на природу в процессе становления общества» |  |
| 84 | Природные ресурсы и их использование. Исчерпаемые ресурсы. |  |
| 85 | Природные ресурсы и их использование. Невозобновимые природные ресурсы. |  |
| 86 | Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Загрязнение воздуха. | Сообщения учащихся |
| 87 | Загрязнение пресных вод и Мирового океана. | Сообщения учащихся |
| 88 | Антропогенные изменения почвы. | Сообщения учащихся |
| 89 | Влияние человека на растительный и  животный мир. | Сообщения учащихся |
| 90 | Радиоактивное загрязнение биосферы. | Сообщения учащихся |
| 91 | Охрана природы и перспективы  рационального природопользования. | Сообщения учащихся |
| 92 | Охрана природы и перспективы  рационального природопользования. | Сообщения учащихся |
| 93 | Контрольно-обобщающий урок по теме «Биосфера и человек. Ноосфера» | Тестирование |
| Глава 8.  Бионика. | **5** | 94 | Бионика |  |
| 95 | Использование человеком принципов  организации растений и животных. | Сообщения учащихся |
| 96 | Формы живого в природе и их промышленные аналоги |  |
| 97 | Роль биологии в будущем | Сообщения учащихся |
| 98 | Роль биологии в будущем | Сообщения учащихся |
| Обобщение знаний | 4 | 99-102 | Обобщение знаний по предмету | Тестирование |

**Отдельно на 11 класс 2023-2024 уч г**

**Рабочая программа**

**По БИОЛОГИИ углублённый уровень**

**для 11 класса**

***Пояснительная записка***

Рабочая программа по биологии 11 класс углублённый уровень разработана с учетом следующих нормативных документов:

* Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 (с изменениями);
* Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2015г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов» (с изменениями).
* Авторская программа И.Б. Агафоновой, Н.В. Бабичева, В.И. Сивоглазова «Биология. 10-11 классы. Программы: учебно- методическое пособие»— М.: Дрофа, 2019. — 148 с. — (Российский учебник).
* Примерной авторской программы по биологии для 10-11 классов (углублённый уровень) с дополнениями, не пре­вышающими требований к уровню подготовки обучающихся, авторов: И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазов. Издательство: Дрофа, 2019г.

Программа ориентирована на использование учебника: «Биология. 11 класс. Базовый и углублённый уровни»- И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазов М.: Изд-во «Дрофа», 2020г.

**Место курса в учебном плане**

Курс биология 10-11 основывается на знаниях учащихся, полученных при изучении биологических дисциплин в основной школе, и является продолжением освоения биологических дисциплин, начатой в 5- 9 классах. Это отражает преемственность учебных программ и обеспечивает возможность дальнейшего успешного профессионального обучения. Изучение предмета также основывается на знаниях, приобретенных на уроках химии, физики, истории, физической и экономической географии. Сам предмет является профильным для классов химико­биологической направленности обучения.

Программа разработана в соответствии с базисным учебным планом (БУПом) для уровня среднего общего образования. Данный курс изучается с 10 по 11 классы. Общее число учебных часов за 2года обучения составляет 204, из них 102 (3ч в неделю) в 10 классе, 102 (3ч в неделю) в 11 классе.

**Общая характеристика учебного предмета**

Предмет «Общая биология» является одной из общеобразовательных дисциплин для средней школы с углубленным изучением биологии. Основная цель курса — углублённо познакомить школьника с современными представлениями биологии и дать фундаментальное биологическое образование, ориентированное на подготовку выпускника средней школы к поступлению в высшие учебные заведения медико-биологического профиля. Вместе с тем содержание курса биологии соответствует социальным требованиям, предъявляемым к образованию вообще, и направлено на социализацию учащихся, их приобщение к культурным ценностям, формирование экологического сознания, овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями, достижение предметных, личностных и метапредметных результатов обучения.

Изучение курса «Биология. 11 класс» основывается на знаниях учащихся, полученных при изучении биологических дисциплин в классах средней школы по специальным программам, предусматривающим дальнейшее профильное образование, а также по общеобразовательным программам. Изучение предмета предусматривает и знания, приобретенные на уроках химии, физики, истории, физической и экономической географии. Сам предмет является базовым для ряда специальных дисциплин, изучаемых факультативно или иным образом в соответствии с профессиональной ориентацией того или иного учебного заведения.

Углубленный курс включает в себя полностью программу общеобразовательной школы для 10—11 классов. В ней сохранены все разделы и темы, изучаемые в средней общеобразовательной школе, однако содержание каждого учебного блока расширено и углублено, увеличено количество лабораторных работ, число демонстраций и экскурсий. Программой предусматривается изучение учащимися теоретических и прикладных основ общей биологии. В ней нашли отражение задачи, стоящие в настоящее время перед биологической наукой, решение которых направлено на сохранение окружающей природы и здоровья человека. Особое внимание уделено экологическому воспитанию молодежи.

В результате изучения предмета на углубленном уровне учащиеся должны приобрести:

– **знания** об особенностях жизни как формы существования материи, роли физических и химических процессов в живых системах различного иерархического уровня организации; знать фундаментальные понятия биологии; сущность процессов обмена веществ, онтогенеза, наследственности и изменчивости; основные теории биологии — клеточную, хромосомную теорию наследственности, эволюционную, антропогенеза; соотношение социального и биологического в эволюции человека; основные области применения биологических знаний в практике сельского хозяйства, в ряде отраслей промышленности, при охране окружающей среды и здоровья человека; основные термины, используемые в биологической и медицинской литературе;

– **умения** пользоваться знанием общебиологических закономерностей для объяснения с материалистических позиций вопросов происхождения и развития жизни на Земле, а также различных групп растений, животных, в том числе и человека; давать аргументированную оценку новой информации по биологическим вопросам; работать с микроскопом и изготовлять простейшие препараты для микроскопических исследований; решать генетические задачи, составлять родословные, строить вариационные кривые на растительном и животном материале; работать с учебной и научно-популярной литературой, составлять план, конспект, реферат; владеть языком предмета; грамотно осуществлять поиск новой информации в литературе, интернет - ресурсах, адекватно оценивать новую информацию, формулировать собственное мнение и вопросы, требующие дальнейшего изучения.

Построение учебного содержания курса осуществляется последовательно от общего к частному с учётом реализации внутрипредметных и метапредметных связей.

Изучение биологии на углублённом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

* освоение знаний о биологических системах (клетка, организм, вид, экосистема); истории развития современных представлений о живой природе; выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественнонаучной картины мира; методах научного познания;
* овладение умениями обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;
* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, различных гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;
* воспитание убежденности в возможности познания живой природы, необходимости бережного отношения к природной среде, собственному здоровью; уважения к мнению оппонента при обсуждении биологических проблем;
* использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью; обоснования и соблюдения мер профилактики заболеваний, правил поведения в природе.

Задачи, решаемые в процессе обучения биологии в школе:

* формирование у школьников естественнонаучного мировоззрения, основанного на понимании взаимосвязи элементов живой и неживой природы, осознании человека как части природы, продукта эволюции живой природы;
* формирование у школьников экологического мышления и навыков здорового образа жизни на основе умелого владения способами самоорганизации жизнедеятельности;
* приобретение школьниками опыта разнообразной практической деятельности, опыта познания и самопознания в процессе изучения окружающего мира;
* воспитание гражданской ответственности и правового самосознания, самостоятельности и инициативности учащихся через включение их в позитивную созидательную экологическую деятельность;
* создание условий для возможности осознанного выбора индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами ребенка и потребностями региона.

Система уроков сориентирована не столько на передачу готовых знаний, сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, развитие творческих умений, научного мировоззрения, гуманности, экологической культуры.

Диагностирование результатов предполагается через использование урочного и тематического тестирования, выполнение индивидуальных и творческих заданий, проведение лабораторных и практических работ, экскурсий, защиты проектов.

Средствами реализации рабочей программы являются учебник биологии и учебно-методические пособия, созданные коллективом авторов под руководством И.Б. Агафоновой, материально-техническое оборудование кабинета биологии, дидактический материал по биологии.

**Содержание курса биологии**

**Раздел 1. Вид**

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.

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.

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).

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.

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. Виды­двойники. Космополиты и эндемики. Ареал и его разновидности.

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

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

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».

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

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

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

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

Цитологические и молекулярно­биологические (молекулярно­генетические), сравнительно­анатомические (сравнительно­морфологические), палеонтологические, эмбриологические и биогеографические доказательства эволюции. Закон зародышевого сходства. Основной биогенетический закон (закон Мюллера—Геккеля). Дрейф континентов.

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

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.

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.

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 чело века.

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.

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

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

**Раздел 2. Экосистема**

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.

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.

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).

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.

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

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

Экологические нарушения. Агроценозы. Интродукция.

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.

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

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.

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

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.

**Требования к уровню подготовки выпускников**

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования к результатам освоения основной образовательной программы к окончанию одиннадцатого класса у учащихся необходимо сформировать мировоззрение, отвечающее современному уровню развития науки и общественной практики, общечеловеческим ценностям и идеалам гражданского общества; основы саморазвития и самовоспитания; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; 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. Школьники должны освоить межпредметные понятия и универсальные учебные действия и научиться их использовать в учебной и познавательной деятельности, а также уметь формировать и реализовывать индивидуальные образовательные траектории.

В **предметной области при углубленном изучении** предполагается:

* + формирование системы научных знаний об общих закономерностях, законах, теориях современной биологической науки;
  + формирование умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений, прогнозировать последствия значимых биологических исследований;
  + овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
* овладение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

В процессе изучения курса также ожидается достижение следующих **личностных** результатов:

* 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 естественнонаучного мировоззрения;
* соблюдение правил поведения в природе;
* умение реализовать 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.

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметок). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

**Метапредметными результатами** освоения курса биологии являются:

* овладение составляющими проектной и исследовательской деятельности по изучению общих биологических закономерностей, свойственных живой природе;
* умение самостоятельно определять цели и составлять планы;
* умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность;
* умение использовать все возможные ресурсы для достижения целей;
* умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
* умение осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

***Учебный план***

***по биологии***

***11класс***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№***  ***раздела*** | ***Название раздела*** | ***Количество***  ***часов*** |
| 1 | **Вид** | 66 |
| 2 | **Экосистема** | 36 |
|  | **ИТОГО** | **102** |

***Контроль уровня обученности***

Перечень контрольных работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество  часов |
| 1 | Полугодовая контрольная работа | 1 |
| 2 | Итоговая годовая контрольная работа | 1 |
| Итого | | 2 |

Перечень практических работ

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** |
| 1 | Практическая работа № 1 «Сравнительная характеристика критериев вида». |
| 2 | Практическая работа № 2 «Описание видов по морфологическому критерию». |
| 3 | Практическая работа № 3 «Изучение изменчивости у особей одного вида». |
| 4 | Практическая работа № 4 «Сравнение процессов движущего, дизруптивного и стабилизирующего отбора» |
| 5 | Практическая работа № 5 «Выявление морфологических адаптаций на примерах различных растений». |
| 6 | Практическая работа № 6 «Сравнительная характеристика направлений эволюционного процесса» |
| 7 | Практическая работа № 7 «Выявление ароморфозов, идиоадаптаций и дегенераций у растений и животных» |
| 8 | Практическая работа № 8 «Решение биологических задач с использованием геохронологической шкалы» |
| 9 | Практическая работа № 9 «Установление соответствия между ароморфозами и эрами» |
| 10 | Практическая работа № 10 «Сходства и различия в строении животных и человека». |
| 11 | Практическая работа № 11 «Биотические взаимодействия». |
| 12 | Практическая работа № 12 «Решение экологических задач». |
| Итого – 12 | |

Учебно-тематическое планирование

По курсу биология углублённый уровень 11 класс (102ч-3ч/нед)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | №  раздела | Название раздела и темы | Кол-во часов | Обязательный минимум знаний | Требования к уровню подготовки | | Вид контроля |
| Основные знания | Основные умения |
|  | 1. | **Вид** | **66** |  |  |  |  |
| 1 | 1.1 | Развитие биологии в додарвиновский период. | 1 | История развития биологии в додарвиновский период. История эволюционных идей. Этапы развития эволюционного Эволюция и эволюционное учение. Креационизм и трансформизм. Вклад различных ученых в развитие эволюционных идей. | Представления естествоиспытателей додарвиновской эпохи о сущности живой природы и ее эволюции; представителей креационизма и трансформизма. Этапы развития эволюционного Эволюция и эволюционное учение. | Оценивать вклад различных ученых в развитие биологии и эволюционных идей. Оценивают вклад различных ученых в развитие биологии, определяют понятие «эволюционное учение» | Фронтально и индивидуально устно |
| 2 | 1.2 | Работа К. Линнея | 1 | Работы К. Линнея по систематике и их значение. Эволюция. Эволюционизм. Систематика. Бинарная номенклатура. | Взгляды К. Линнея на систему живого мира. Бинарная номенклатура. | Оценивать вклад К. Линнея в развитие биологии и эволюционных идей. Определяют роль К. Линнея в развитии систематики, объясняют принципы бинарной номенклатуры | Фронтально устно и письменно |
| 3 | 1.3 | Входная контрольная работа № 1 | 1 | Контроль знаний о методах научного познания, разнообразии жизни, представленной клеточным и организменным уровнями жизни | **Знать** теоретические основы курса биология 10 класс. | **Уметь** применять полученные ЗУН на практике | Индивидуально письменно |
| 4 | 1.4 | Систематика как наука. | 1 | Систематика как наука. Бинарная номенклатура. Систематические категории. | Систематика как наука. Систематические категории. | Объясняют принципы классификации живого мира. | Фронтально устно |
| 5 | 1.5 | Теория Ламарка: её значение и основные положения. | 1 | Теория Ламарка. Представления Ламарка о причинах, предпосылках и направлении эволюции. | Теория Ламарка. Ее значение и основные положения. | Характеризуют основные положения теория Ламарка.. | Индивидуально письменно |
| 6 | 1.6 | Учение Ламарка о градации, изменчивости и роли окружающей среды в эволюции. | 1 | Учение о градации живых организмов и понятие «лестница существ». Законы Ламарка (упражнение и неупражнение органов и наследование благоприобретенных признаков). Представления Ламарка об изменчивости и роли окружающей среды в эволюции. | Учение Ламарка о градации, изменчивости и роли окружающей среды в эволюции. | Анализируют учение Ламарка о градации живых организмов. | Фронтально и индивидуально устно, письменно |
| 7 | 1.7 | Значение эволюционной теории Ламарка. | 1 | Место теории Ламарка в современной научной парадигме. Понятие о неоламаркизме и его представителях. Теория катастроф Кювье. | Место теории Ламарка в современной научной парадигме | Характеризуют значение эволюционной теории Ламарка. | Фронтально и индивидуально письменно |
| 8 | 1.8 | Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина. | 1 | Вклад представителей естественно-научных и экономических дисциплин в развитие эволюционных идей Ч. Дарвина. | Предпосылки теории эволюции Ч. Дарвина. Вклад представителей естественно-научных и экономических дисциплин в развитие эволюционных идей Ч. Дарвина. Работы А. Уоллеса. | Оценивают естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина. | Фронтально устно и письменно |
| 9 | 1.9 | Учение Дарвина об искусственном отборе. | 1 | Учение Дарвина об искусственном отборе. Путешествие Ч. Дарвина на корабле «Бигль» и его научные результаты. Работы А. Уоллеса. | Искусственный отбор. Бессознательный и методический отбор. Порода. Конкуренция. Борьба за существование. Естественный отбор. Половой отбор. | Характеризуют вклад отдельных предшественников Ч. Дарвина в развитие эволюционных идей об искусственном отборе. | Фронтально и индивидуально устно и письменно |
| 10 | 1.10 | Основные положения теории эволюции Дарвина. | 1 | Основные положения теории эволюции Дарвина. | Основные положения теории эволюции Дарвина. | Характеризуют содержание эволюционной теории Дарвина. Дают оценку естественному отбору как результату борьбы за существование. | Фронтально и индивидуально устно |
| 11 | 1.11 | Учение Дарвина об изменчивости. | 1 | Учение Дарвина об изменчивости | Групповая и индивидуальная изменчивость. Учение Дарвина об изменчивости | Сравнивают неопределенную и определенную изменчивость. | Фронтально устно и письменно |
| 12 | 1.12 | Предпосылки, механизмы и результаты эволюции по Ч. Дарвину. | 1 | Предпосылки, механизмы и результаты эволюции по Ч. Дарвину. | 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. | Сравнивают естественный и искусственный отбор, формы борьбы за существование. | Индивидуально письменно |
| 13 | 1.13 | Значение теории Дарвина. | 1 | Значение теории Дарвина в создании современной естественно-научной картины мира. | А. Уоллес и его вклад в разработку теории естественного отбора. Значение теории Дарвина. Понятие о синтетической теории эволюции. | Характеризуют значение теории Дарвина в создании современной естественно-научной картины мира. Оценивают вклад Ч. Дарвина и А. Уоллеса в развитие эволюционных идей. | Фронтально устно и письменно |
| 14 | 1.14 | Вид. Классификация критериев вида и их содержание. | 1 | Вид как генетически изолированная система; репродуктивная изоляция и ее механизмы. Критерии вида: морфологический, физиологический, биохимический, генетический, экологический, географический. | Вид, критерии вида. Классификация критериев вида и их содержание. | Определяют понятие «вид» и характеризуют критерии вида. Приводят примеры видов-двойников, космополитов и эндемиков. | Фронтально устно и письменно |
| 15 | 1.15 | Практическая работа № 1 «Сравнительная характеристика критериев вида». | 1 | Критерии вида их характеристика. | Вид, критерии вида. Классификация критериев вида и их содержание | Выявляют и описывают особей вида по различным критериям. | Индивидуально письменно |
| 16 | 1.16 | Практическая работа № 2 «Описание видов по морфологическому критерию». | 1 | Вид, критерии вида. Классификация критериев вида и их содержание | Вид, критерии вида. Классификация критериев вида и их содержание | Определяют морфологический критерий по гербарным экземплярам. | Индивидуально письменно |
| 17 | 1.17 | Структура вида. | 1 | Внутренняя структура вида. Сезонная изоляция. Поведенческая изоляция. Виды-двойники. Космополиты и эндемики. Ареал и его разновидности. | Структура вида. Вид. Популяция. Кариотип. Генофонд. | Характеризуют структуру вида. | Фронтально письменно |
| 18 | 1.18 | Популяция как структурная единица вида. | 1 | Определение популяции. Популяционная структура вида; экологические и генетические характеристики популяций. | Популяция. Структура популяции. | Определяют понятие «популяция»  и выясняют, что такое структура популяции | Индивидуально письменно |
| 19 | 1.19 | Численность популяции, половая и возрастная структура и факторы, определяющие эти параметры. | 1 | Демографические показатели и структура популяции. Регуляция численности популяции. Эффективная численность популяции. | Численность популяции, половая и возрастная структура и факторы, определяющие эти параметры. Рождаемость. Смертность. | Описывают популяцию по показателям, характеризующим ее численность. | Фронтально устно и письменно |
| 20 | 1.20 | Популяция как единица эволюции. Эволюционные процессы, протекающие в популяции. | 1 | Эволюционные процессы, протекающие в популяции. Механизм эволюционных изменений генофонда популяции. | Популяция — элементарная эволюционная единица. Элементарный эволюционный материал и элементарное эволюционное явление. Генотип. Генофонд. Фенотип. | Определяют понятия «элементарная единица эволюции», «элементарное эволюционное явление», «материал эволюции» | Фронтально устно и письменно |
| 21 | 1.21 | Механизм эволюционных изменений генофонда популяции. | 1 | Сущность генетических процессов в популяция Закон Харди-Вайнберга. | Закон Харди-Вайнберга и его эволюционный смысл | Описывают популяцию по критериям, соответствующим понятию «элементарная единица эволюции» | Фронтально и индивидуально устно |
| 22 | 1.22 | Факторы эволюции. | 1 | 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». | Мутационный процесс, изоляция, популяционные волны, естественный отбор, дрейф генов. | Определяют понятие «факторы эволюции», характеризуют отдельные факторы эволюции. | Индивидуально письменно |
| 23 | 1.23 | Практическая работа № 3 «Изучение изменчивости у особей одного вида». | 1 | Закономерности изменчивости и её виды | Виды изменчивости | Определяют индивидуальную изменчивость на живых растениях и гербарных экземплярах | Индивидуально письменно |
| 24 | 1.24 | Синтетическая теория эволюции. | 1 | Положения синтетической теория эволюции.  Факторы эволюции в соответствии с представлениями синтетической теории эволюции. | Синтетическая теория эволюции.  Факторы эволюции в соответствии с представлениями синтетической теории эволюции. | Характеризуют отдельные факторы эволюции в соответствии с представлениями синтетической теории эволюции. | Фронтально устно и письменно |
| 25 | 1.25 | Роль отдельных факторов эволюции и условия их действия. | 1 | Действия факторов эволюции в теориях Ламарка, Дарвина и синтетической теории эволюции | Действия факторов эволюции в теориях Ламарка, Дарвина и синтетической теории эволюции | Проводят сравнительный анализ факторов эволюции в теориях Ламарка, Дарвина и синтетической теории эволюции. | Индивидуально письменно |
| 26 | 1.26 | Естественный отбор — главная движущая сила эволюции. | 1 | Формы естественного отбора (стабилизирующий, движущий, дизруптивный). Явление индустриального меланизма и механизм его возникновения. Возникновение устойчивости насекомых к ядохимикатам. | Определение естественного отбора, его формы и их характеристика. Значение этого фактора эволюции с точки зрения современной научной парадигмы. | Определяют понятие «естественный отбор», выделяют формы естественного отбора и дают их характеристику. | Фронтально устно и письменно |
| 27 | 1.27 | Предпосылки естественного отбора. | 1 | Борьба за существование как предпосылка естественного отбора, её формы. | Предпосылки естественного отбора. Формы борьбы за существование (межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными условиями окружающей среды). | Характеризуют борьбу за существование как предпосылку естественного отбора | Фронтально и индивидуально устно |
| 28 | 1.28 | Практическая работа № 4 «Сравнение процессов движущего, дизруптивного и стабилизирующего отбора» | 1 | Формы естественного отбора и их характеристика. | Определение естественного отбора, его формы и их характеристика. Значение этого фактора эволюции с точки зрения современной научной парадигмы | Характеризуют значение естественного отбора с точки зрения современной научной парадигмы. | Индивидуально письменно |
| 29 | 1.29 | Адаптации: классификация и их характеристика. | 1 | Приспособительные особенности строения, окраски тела и поведения животных. Поведенческие адаптации. Биохимические адаптации. Физиологические адаптации. Относительная целесообразность адаптаций | Адаптация. Морфологическая адаптация. Физиологическая адаптация. Биохимическая адаптация. Поведенческая адаптация. | Определяют понятие «адаптация», знакомятся с классификацией адаптаций. Приводят примеры приспособительного строения и поведения; различают морфологические, физиологические, биохимические и поведенческие адаптации; | Индивидуально письменно |
| 30 | 1.30 | Разновидности покровительственной окраски и формы. | 1 | Разновидности покровительственной окраски и формы. Относительная целесообразность адаптаций. | Покровительственная окраска и форма. Маскировка. Демонстрация. Мимикрия. | Приводят примеры различных морфологических адаптаций, различают разновидности покровительственной окраски и формы; объясняют, почему приспособления носят относительный характер. | Фронтально устно и письменно |
| 31 | 1.31 | Адаптация организма к условиям обитания как результат действия естественного отбора. | 1 | Механизмы формирования адаптаций у организма. | Адаптациогенез. Структурный след адаптаций. Стратегии адаптации. | Характеризуют поведенческие, биохимические и физиологические адаптациикак результат действия естественного отбора. | Фронтально и индивидуально устно |
| 32 | 1.32 | Практическая работа № 5 «Выявление морфологических адаптаций на примерах различных растений». | 1 | Относительный характер адаптации | Морфологические адаптации у растений, их относительный характер. | Характеризуют морфологические адаптации растений с точки зрения их относительной целесообразности. | Индивидуально письменно |
| 33 | 1.33 | Видообразование как результат эволюции. | 1 | Пути (способы) и скорость видообразования; географическое (аллопатрическое) и экологическое (симпатрическое) видообразование. | Видообразование, его виды, их характеристика. Видообразование. Географическое (аллопатрическое) видообразование. Экологическое (симпатрическое) | Определяют понятие «видообразование», знакомятся с формами видообразования. | Фронтально устно и письменно |
| 34 | 1.34 | Способы и механизмы видообразования. | 1 | Способы и механизмы видообразования. Географическая и экологическая изоляция. Дивергенция. Гибридизация. Полиплоидизация. | Способы и механизмы видообразования. Видообразование. Генофонд. Изоляция. Географическое (аллопатрическое) видообразование. Экологическое (симпатрическое) видообразование. Дивергенция. Полиплоидизация. Гибридизация. | Дают характеристику способам и механизмам видообразования. | Фронтально и индивидуально устно |
| 35 | 1.35 | Направления эволюционного процесса. Причины вымирания видов. | 1 | Определение биоразнообразия и его значение для устойчивого развития биосферы. Направления эволюционного процесса, их характеристика и признаки. Причины вымирания видов | Биоразнообразие и его значение для устойчивого развития биосферы. Направления эволюционного процесса (ароморфоз. Идиоадаптация. Общая дегенерация), их характеристика и признаки. Причины вымирания видов | Характеризуют направления эволюции по А.Н. Северцову. Определяют необходимость сохранения видообразования. | Индивидуально письменно |
| 36 | 1.36 | Пути эволюционного процесса, их характеристика и признаки. | 1 | Пути эволюционного процесса, их характеристика и признаки. | Биологический прогресс и биологи-ческий регресс. Мор-фофизиологический (морфофункциональный) прогресс. Морфофи-зиологический (мор-фофункциональный) регресс, их характе-ристика и признаки. | Знакомятся с путями достижения биологического прогресса по А. Н. Северцову, дают их характеристику. | Фронтально устно и письменно |
| 37 | 1.37 | Практическая работа № 6 «Сравнительная характеристика путей эволюционного процесса» | 1 | Пути эволюционного процесса, их характеристика и признаки. | Биологический прогресс и биологический регресс, их характеристика и примеры | Сравнивают биологический и морфофункциональный прогресс и регресс, приводят примеры организ-мов, вымерших в недавнем прошлом. | Индивидуально письменно |
| 38 | 1.38 | Практическая работа № 7 «Выявление ароморфозов, идиоадаптаций и дегенераций у растений и животных» | 1 | Направления эволюционного процесса, их характеристика и признаки. | Направления эволюционного процесса, их характеристика, признаки, примеры. | Устанавливают ароморфозы, идиоадаптации и дегенерации у растений и животных. | Индивидуально письменно |
| 39 | 1.39 | Цитологические и молекулярно-биологические доказательства эволюции органического мира. | 1 | Классификация, характеристика и примеры доказательств эволюционного процесса. Биогенетический закон. | Цитология. Молекулярная биология. Классификация, характеристика и примеры доказательств эволюционного процесса. Основной биогенетический закон Мюллера-Геккеля. Онтогенез и филогенез. | Повторяют понятия «эволюция», «результат эволюции», классифицируют доказательства эволюционного процесса, приводят примеры цитологических и молекулярно-биологическихдоказательств. | Фронтально письменно |
| 40 | 1.40 | Сравнительно-анатомические и палеонтологические доказательства эволюции органического мира. | 1 | Сравнительно-анатомические и палеонтологические доказательства эволюции органического мира. | Палеонтология. Гомологичные и аналогичные органы. Рудименты и атавизмы. | Классифицируют доказательства эволюционного процесса, приводят примеры сравнительно-анатомических и палеонтологическихдоказательств. | Фронтально устно и письменно |
| 41 | 1.41 | Эмбриологические доказательства эволюции органического мира. | 1 | Эмбриологические доказательства эволюции органического мира. | Закон зародышевого сходства. Онтогенез. Филогенез | Классифицируют доказательства эволюционного процесса, приводят примеры эмбриологических доказательств. | Фронтально и индивидуально устно |
| 42 | 1.42 | Биогеографические доказательства эволюции органического мира. | 1 | Биогеографические доказательства эволюции органического мира. | Дрейф континентов. Биогеография. | Классифицируют доказательства эволюционного процесса, приводят примеры биогеографических доказательств. | Фронтально устно и письменно |
| 43 | 1.43 | Контрольная работа за I полугодие | 1 | Контроль знаний о разнообразии жизни, представленной популяционно-видовым уровнем жизни | Знать теоретические основы темы 1. | Уметь применять полученные ЗУН на практике | К.р. в форме ЕГЭ |
| 44 | 1.44 | Гипотезы представлений о происхождении жизни на Земле. | 1 | Развитие представлений о происхождении жизни. Гипотезы о происхождении жизни. | Гипотезы о происхождении жизни. Абиогенез. Биогенез. Панспермия. Теория стационарного состояния. | Знакомятся с существующими взглядами на происхождение жизни. | Фронтально и индивидуально устно |
| 45 | 1.45 | Гипотезы, опровергающие абиогенез. | 1 | Гипотезы о происхождении жизни. Опыты Ф. Реди, Л. Спаланцани и М. М. Тереховского, Л. Пастера | Опыты Ф. Реди, Л. Спаланцани и Тереховского, Л. Пастера, доказывающие невозможность абиогенеза в современных условиях. | Знакомятся с опытами, доказывающими невозможность абиогенеза в современных условиях. | Фронтально устно и письменно |
| 46 | 1.46 | Органический мир как результат эволюции. | 1 | Современные представления о происхождении жизни. Усложнения организмов в процессе эволюции. | Органический мир как результат эволюции. Возникновение и развитие жизни на Земле. | Знакомятся со схемами возникновения прокариот и эукариот | Фронтально устно и письменно |
| 47 | 1.47 | Теория Опарина – Холдейна. | 1 | Химический, предбиологический и биологический этапы развития живой материи. | Химический, предбиологический (теория академика А. И. Опарина) и биологический этапы развития живой материи. Появление коацерватов, пробионтов, мембранных структур, прокариотов, эукариотов, гетеротрофов, автотрофов. | Знакомятся с современными взглядами на происхождение жизни. | Фронтально и индивидуально устно |
| 48 | 1.48 | Теория биопоэза. | 1 | Абиогенное происхождение органических мономеров. Эксперимент С. Миллера. | Теория биопоэза. Абиогенное происхождение органических мономеров. Эксперимент С. Миллера. | Описывают процесс возникновения коацерватов, пробионтов, мембранных структур, одноклеточных прокариот и эукариот | Фронтально и индивидуально устно |
| 49 | 1.49 | Анализ и оценка гипотез о происхождении жизни на Земле. | 1 | Современные представления о происхождении жизни. Усложнения организмов в процессе эволюции. | Справедливость или несостоятельность отдельных гипотез о происхождении жизни на Земле. | Обобщают полученные при изучении учебного материала сведения о происхождении жизни на Земле, представляют их в структурированном виде, оценивают вклад учёных. | Фронтально устно и письменно |
| 50 | 1.50 | Этапы эволюции. | 1 | Этапы эволюции. Усложнения организмов в процессе эволюции. | Этапы эволюции. Усложнения организмов в процессе эволюции. | Характеризуют этапы биохимической и ранней биологической эволюции. | Фронтально устно и письменно |
| 51 | 1.51 | Виртуальная экскурсия «История развития жизни на Земле» | 1 | Этапы эволюции. Усложнения организмов в процессе эволюции. | Этапы эволюции. Усложнения организмов в процессе эволюции. | Знакомятся в ходе виртуальной экскурсии с историей развития жизни на Земле. | Фронтально устно |
| 52 | 1.52 | Геохронологическая шкала | 1 | Геохронологическая шкала. Периодизация эволюции. Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. | Эон. Эра. Период. Эпоха. Ароморфоз. Геохронологическая шкала. Периодизация эволюции. Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. | Знакомятся с геохронологической шкалой, эонами, эрами и периодами, характеризуют органический мир в различные эры и периоды. Перечисляют в хронологическом порядке эры и периоды геохронологической шкалы | Фронтально устно и письменно |
| 53 | 1.53 | Практическая работа № 8 «Решение биологических задач с использованием геохронологической шкалы» | 1 | Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов | Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов | Используя рисунки вымерших организмов и фрагменты геохронологической таблицы, устанавливают эру и период, в который вымерли данные организмы, а также тип/отдел, класс к которому относятся изображённые организмы. | Индивидуально письменно |
| 54 | 1.54 | Развитие жизни на Земле в архейскую и протерозойскую эры. | 1 | 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. | Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов | Характеризуют первые следы жизни на Земле: появление всех современных типов беспозвоночных животных. Развитие водных растений. | Фронтально и индивидуально устно |
| 55 | 1.55 | Ароморфозы палеозойской эры и её периодов. | 1 | Развитие жизни на Земле в палеозойскую эру. Появление и эволюция сухопутных растений. Папоротники, семенные папоротники, голосеменные растения. Возникновение позвоночных: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся. Выход на сушу растений и животных. Ароморфозы палеозоя. | Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов | Выявляют основные ароморфозы палеозойской эры в растительном и животном мире. Приводят примеры растений и животных, живших в различные эры; Описывают развитие жизни на Земле в различные эры. | Фронтально устно и письменно |
| 56 | 1.56 | Ароморфозы мезозойской эры и её периодов. | 1 | Развитие жизни на Земле в мезозойскую эру. Появление и распространение покрытосеменных растений. Возникновение птиц и млекопитающих. Теплокровность. Ароморфозы мезозоя. | Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов | Выявляют основные ароморфозы мезозойской эры в растительном и животном мире. Приводят примеры растений и животных, живших в различные эры. Описывают развитие жизни на Земле в различные эры. | Фронтально и индивидуально устно |
| 57 | 1.57 | Ароморфозы кайнозойской эры и её периодов. | 1 | Развитие жизни на Земле в кайнозойскую эру. Распространение покрытосеменных растений. Появление и развитие приматов. Появление человека. Ароморфозы мезозоя и кайнозоя. | Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов | Описывают основные ароморфозы кайнозойской эры в растительном и животном мире. Приводят примеры растений и животных, живших в различные эры. Описывают развитие жизни на Земле в различные эры. | Фронтально устно и письменно |
| 58 | 1.58. | Практическая работа № 9 «Установление соответствия между ароморфозами и эрами» |  | Характеристика органического мира в различные эпохи, эоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов |  | Выявляютсоответствия между ароморфозами и эрами и периодами | Индивидуально письменно |
| 59 | 1.59 | Гипотезы происхождения человека. | 1 | Существующие гипотезы происхождения человека. Основные антропоморфозы: общественный образ жизни, приспособления к перемещению по ветвям, общественное воспитание потомства. | 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». Доказательства животного происхождения человека. | Анализируют существующие гипотезы происхождения человека | Фронтально устно и письменно |
| 60 | 1.60 | Систематическое положение вида Homo sapiens в системе животного мира. | 1 | 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. | Положение человека в системе органического мира. Признаки человека как представителя различных систематических категорий. Отличительные особенности вида Человек разумный. Хордовые. Млекопитающие. Приматы. Рудименты. Атавизмы. | Анализируют признаки и свойства человека, позволяющие отнести его к различным систематическим группам царства животных. Характеризуют место человека в живой природе | Фронтально устно и письменно |
| 61 | 1.61 | Практическая работа № 10 «Сходства и различия в строении животных и человека». | 1 | Признаки человека как представителя различных систематических категорий. Отличительные особенности вида Человек разумный | Признаки человека как представителя различных систематических категорий. Отличительные особенности вида Человек разумный | Выявляют признаки сходства и различия в строении и поведении животных и человека, а также отличительные особенности человека. | Индивидуально письменно |
| 62 | 1.62. | Антропогенез. Этапы становления человека как биологического вида. | 1 | Стадии эволюции человека: приматы — предки человека, австралопитек, человек умелый, древнейший человек, древний человек, первые современные люди. Роль социальных факторов антропогенеза в становлении человека. | Стадии и этапы эволюции человека и их характеристика. Факторы антропогенеза и их роль. Дриопитеки. Австралопитеки. Архантропы. Палеоантропы. Неоантропы. | Выявляют основные характеристики стадий эволюции человека: австралопитек, человек умелый, древнейший человек,  древний человек, первые современные люди. | Фронтально устно и письменно |
| 63 | 1.63. | Человеческие расы. | 1 | Популяционная структура вида Homo sapiens; человеческие расы. | Определение рас. Характеристика больших рас. Малые расы. Нация. | Анализируют приспособительное значение расовых признаков. | Фронтально и индивидуально устно |
| 64 | 1.64 | Расообразование. | 1 | Видовое единство человеческих рас.  Происхождение рас. Приспособительное значение расовых признаков. Доказательства видового единства человечества | Происхождение рас. Механизм расогенеза. Доказательства видового единства человечества | Знакомятся с механизмом расогенеза Homo sapiens используя знания географии о населении мира и на этой основе делают вывод о видовом единстве человечества и приспособительном значении расовых признаков | Фронтально и индивидуально устно |
| 65 | 1.65 | Контрольная работа по темам «Происхождение жизни на Земле. Антропогенез». | 1 | Контроль знаний о происхождении жизни на Земле, антропогенез | Знать теоретические основы тем «Происхождение жизни на Земле. Антропогенез». | Уметь применять полученные ЗУН на практике | К.р. в форме ЕГЭ |
|  | 2. | **Экосистема** | **36** |  |  |  |  |
| 66 | 2.1 | Среды обитания организмов. | 1 | Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Организм и среда. Среды жизни и их характеристика. | Экология. Предмет и задачи экологии. Экосистема. Среда обитания. | Характеризуют среды жизни по предложенному плану. | Фронтально устно и письменно |
| 67 | 2.2 | Экологические факторы и закономерности их действия. | 1 | Определение экологических факторов и их классификация. 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. | Экологический фактор. Основные закономерности влияния экологических факторов на организм. Пределы выносливости. Ограничивающий фактор. Стенобионты. Эврибионты. | Объясняют влияние экологических факторов на организмы.  Приводят доказательства (аргументацию) взаимосвязей организмов и окружающей среды. | Фронтально устно и письменно |
| 68 | 2.3 | Свет как экологический фактор. | 1 | Значение абиотических факторов для организма. Приспособления организма к различным абиотическим факторам | Абиотические факторы. Светолюбивые растения. Теневыносливые растения. Тенелюбивые растения. Фотопериодизм. | Выделяют и характеризуют абиотические факторы, определяют адаптации различных организмов к абиотическим факторам среды, приводят примеры адаптаций к интенсивности действия различных абиотических факторов | Фронтально и индивидуально устно |
| 69 | 2.4 | Температура как экологический фактор. | 1 | Значение абиотических факторов для организма. Приспособления организма к различным абиотическим факторам | Абиотические факторы. Теплокровные организмы. Холоднокровные организмы. Гомойотермия. Пойкилотермия. Адаптации | Выделяют и характеризуют абиотические факторы, определяют адаптации различных организмов к абиотическим факторам среды, приводят примеры адаптаций к интенсивности действия различных абиотических факторов | Фронтально устно и письменно |
| 70 | 2.5 | Влажность как экологический фактор. | 1 | Значение абиотических факторов для организма. Приспособления организма к различным абиотическим факторам | Экологические группы растений по отношению к влаге: гидрофиты, мезофиты, ксерофиты. Экологические группы животных по отношению к влаге: гидрофилы, мезофилы, ксерофилы. | Выделяют и характеризуют абиотические факторы, определяют адаптации различных организмов к абиотическим факторам среды, приводят примеры адаптаций к интенсивности действия различных абиотических факторов | Фронтально устно и письменно |
| 71 | 2.6 | Газовый и ионный состав среды. | 1 | Значение абиотических факторов для организма. Приспособления организма к различным абиотическим факторам | Состав воздуха, воды и почвы. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы. Адаптации | Выделяют и характеризуют абиотические факторы, определяют адаптации различных организмов к абиотическим факторам среды, приводят примеры адаптаций к интенсивности действия различных абиотических факторов | Индивидуально письменно |
| 72 | 2.7 | Биологические ритмы. | 1 | Приспособления организмов к сезонным изменениям условий среды. | Фотопериодизм. Биологические ритмы. Спячка. | Определяют и характеризуют приспособления организмов к сезонным изменениям условий среды | Фронтально устно и письменно |
| 73 | 2.8 | Биотические взаимодействия: конкуренция, хищничество, паразитизм. | 1 | Биотические факторы среды. Классификация межвидовых отношений. Антибиоз. Паразитизм. Хищничество. Значение биотических факторов для организма. Приспособления организмов к различным биотическим факторам: к паразитизму, хищничеству, конкуренции | Формы взаимоотношений между организмами. Антибиотические отношения: хищничество, паразитизм, конкуренция. Приспособления хищников и жертв. Адаптации паразитов. Принцип Гаузе (принцип конкурентного исключения). | Характеризуют различные симбиотические и антибиотические взаимоотношения организмов. Приводят примеры конкуренции, хищничества, паразитизма.  приводят примеры различных паразитов. | Фронтально и индивидуально устно |
| 74 | 2.9 | Биотические взаимодействия: мутуализм, комменсализм, аменсализм, нейтрализм. | 1 | Биотические факторы. Мутуализм. Комменсализм. Симбиоз. Классификация межвидовых отношений. Значение биотических факторов для организма. Приспособления организмов к различным биотическим факторам: к мутуализму, аменсализму, нейтрализму | Формы взаимоотношений между организмами. Позитивные отношения — симбиоз: мутуализм, кооперация, комменсализм. Нейтральные отношения — нейтрализм.  Конкуренция. Принцип конкурентного исключения. | Знакомятся с многообразием межвидовых отношений. Приводят примеры мутуализма, комменсализма, аменсализма, нейтрализма. | Фронтально устно и письменно |
| 75 | 2.10 | Практическая работа № 11 «Биотические взаимодействия». | 1 | Биотические взаимодействия | Значение биотических факторов для организма. Приспособления организмов к различным биотическим факторам | Определяют тип межвидовых отношений. Приводят примеры мутуализма, комменсализма, аменсализма, нейтрализма. | Индивидуально письменно |
| 76 | 2.11 | Экологические характеристики популяций. | 1 | Экологические характеристики популяций: количественные, структурные, динамические. Их взаимосвязь. | Количественные, структурные, динамические экологические характеристики популяций. Их взаимосвязь. | Знакомятся с основными показателями популяции, их биотическим потенциалом. | Фронтально и индивидуально устно |
| 77 | 2.12 | Экологическая структура популяций. | 1 | Экологическая структура популяций, характеристики и их взаимосвязи с функционированием экосистемы | Характеристики и типы экологических структур популяций | Устанавливают соответствия между характеристиками и типами экологических структур популяций. | Индивидуально письменно |
| 78 | 2.13 | Сообщества организмов: структуры и связи. | 1 | Биоценозы: видовое разнообразие, плотность популяций, биомасса. Видовая и пространственная структуры экосистемы. Роль отдельных компонентов экосистемы. Климатические, географические и почвенные параметры экосистемы. | Естественные сообщества живых организмов. Роль отдельных компонентов экосистемы. История формирования природных сообществ. | Приводят примеры биоценозов разного масштаба, перечисляют основные компоненты биоценоза. Устанавливают соответствия между характеристиками и типами структур биоценоза. | Фронтально устно и письменно |
| 79 | 2.14 | Круговорот веществ и поток энергии. | 1 | Компоненты биогеоценозов: продуценты, консументы, редуценты. Способность экосистем к самоподдержанию. Круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. | Круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Биогеоценозы. Компоненты биогеоценозов: продуценты, консументы, редуценты. Способность экосистем к самоподдержанию. | Составляют схемы круговорота веществ. | Фронтально и индивидуально устно |
| 80 | 2.15 | Пищевые взаимоотношения: уровни, цепи, сети. | 1 | Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. | Цепи и сети питания. Трофические уровни. Первичная и вторичная продукция. | Определяют понятия «пищевая цепь», «пищевая сеть» и «трофический уровень», приводят примеры организмов, расположенных на разных трофических уровнях. Составляют пастбищные и детритные пищевые цепи. | Индивидуально письменно |
| 81 | 2.16 | Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии. | 1 | Первичная и вторичная продукция. Экологические пирамиды | Экологические пирамиды: чисел, биомассы, энергии. Круговорот веществ и энергии в экосистемах. | Характеризуют экологические пирамиды численности, биомассы и энергии, формулируют правило экологической пирамиды. | Фронтально устно и письменно |
| 82 | 2.17 | Практическая работа № 12 «Решение экологических задач». | 1 | Закономерности действия экологических факторов | Знатьэкологическую терминологию*;* сущность экологических законов | Решают экологические задачи по теме «Трофические взаимоотношения» | Индивидуально письменно |
| 83 | 2.18 | Свойства биогеоценозов и динамика сообществ. | 1 | Причины устойчивости и смены экосистем | Причины устойчивости и смены экосистем | Знакомятся с основными показателями популяции, их биотическим потенциалом. | Фронтально и индивидуально устно |
| 84 | 2.19 | Законы организации экосистем. | 1 | Компоненты экосистем Структурная и функциональная организация экосистем. Законы организации экосистем. | Взаимосвязь компонентов экосистем. Структурная и функциональная организация экосистем. Законы организации экосистем. | Устанавливают соответствия между структурной и функциональной организациями экосистем | Индивидуально письменно |
| 85 | 2.20 | Природные и антропогенные экосистемы. | 1 | Влияние человека на экосистемы. Агроценозы — искусственные сообщества, создаваемые и поддерживаемые человеком | Агроценоз. Особенности существования агроценозов. Аборигенные виды. Виды-пришельцы. Интродукция. | Характеризуют агроценозы и особенности их существования. Сравнивают природные и антропогенные экосистемы. | Фронтально устно и письменно |
| 86 | 2.21 | Законы биологической продуктивности. | 1 | Биологическая продуктивность экосистем. | Первичная и вторичная биологическая продукция. Биомасса. Классы продуктивности биогеоценозов. | Формулируют законы биологической продуктивности. | Фронтально устно и письменно |
| 87 | 2.22 | Саморазвитие экосистем – сукцессия. | 1 | Изменение сообществ. Смена экосистем. Закономерности смены экосистем. | Сукцессия. Первичная сукцессия. Вторичная сукцессия. Причины устойчивости и смены экосистем; классификация сукцессий. | Определяют понятие «сукцессия», выясняют причины и общие закономерности смены экосистем | Фронтально и индивидуально устно |
| 88 | 2.23 | Принципы устойчивости популяций, биоценозов и экосистем. | 1 | Механизмы устойчивости экосистем. Динамическое равновесие. Гомеостаз. | Устойчивость и развитие биогеоценозов. Саморегуляция экосистем. | Знакомятся с экологическими нарушениями, приводят примеры саморегуляции, смены экосистем. | Индивидуально письменно |
| 89 | 2.24 | Биосфера – живая оболочка Земли. | 1 | Определение биосферы и ее границы. Состав и структура биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере.  Жизненные пленки. Сгущения жизни. | 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). Границы биосферы. | Определяют понятие «биосфера», выясняют состав, структуру и границы биосферы. | Фронтально устно и письменно |
| 90 | 2.25 | Основные биомы Земли. | 1 | Биом. Разнообразие биомов Земли. Распределение живого вещества. | Биом. Разнообразие биомов Земли. Закономерности распределения живого вещества в биосфере | Определяют закономерности распределения живого вещества в биосфере | Индивидуально письменно |
| 91 | 2.26 | Биогеохимические циклы воды, азота и углерода. | 1 | Круговорот веществ в природе. Геохимические процессы. | Круговорот важнейших веществ в природе. Геохимические процессы. | Знакомятся с круговоротом различных веществ в биосфере | Индивидуально письменно |
| 92 | 2.27 | Роль живых организмов в биосфере. | 1 | Роль живого вещества в биосфере. Биомасса Земли и закономерности ее распределения на планете. | Компоненты живого вещества и его функции. Круговорот веществ в природе. | Характеризуют роль живого вещества в биосфере. Различают функции живого (например, газовую и окислительно-восстановительную функции | Фронтально и индивидуально устно |
| 93 | 2.28 | Человечество в биосфере Земли. | 1 | Влияние человека на экосистемы. Влияние человека на биосферу. Последствия деятельности человека для окружающей среды. Прямое и косвенное влияние человека на биосферу. Природные ресурсы и их использование. | Антропогенные факторы, характер воздействия человека на биосферу | Характеризуют влияние человека на биосферу, приводят примеры прямого и косвенного влияния человека на биосферу. | Индивидуально письменно |
| 94 | 2.29 | Эволюция биосферы и ее превращение в ноосферу. | 1 | Эволюция биосферы и ее превращение в ноосферу | Характер воздействия человека на биосферу Ноосфера. | Определяют понятие «ноосфера» и этапы эволюции биосферы. | Фронтально устно и письменно |
| 95 | 2.30 | Загрязнение воздушной и водной среды. | 1 | Загрязнение атмосферы и гидросферы. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Экологическая катастрофа. | Характер воздействия человека на атмосферу и гидросферу; источники загрязнения атмосферы и гидросферы; причины кислотных дождей, парникового эффекта и появления озоновых дыр | Знакомятся с основными экологическими проблемами воздушной и водной среды, стоящими перед человечеством | Фронтально и индивидуально устно |
| 96 | 2.31 | Охрана воздуха и водных ресурсов. | 1 | Влияние человека на атмосферу и гидросферу. Последствия деятельности человека для окружающей среды. Охрана природы: защита от загрязнений, сохранение эталонов и памятников природы, обеспечение природными ресурсами населения планеты. | Пути решения экологических проблем. Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов. Охрана природы. | Определяют пути решения экологических проблем воздушной и водной среды. | Фронтально устно и письменно |
| 97 | 2.32 | Разрушение почвы и изменение климата. | 1 | Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе); последствия хозяйственной деятельности человека. Биогеохимическая роль человека. Современные промышленные производства. Последствия деятельности человека для окружающей среды | Эрозия почв. классификация эрозии почвы; неисчерпаемые и исчерпаемые природные ресурсы. | Знакомятся с основными экологическими проблемами почвенной среды и климатическими проблемами, стоящими перед человечеством. | Фронтально и индивидуально устно |
| 98 | 2.33 | Охрана почвенных ресурсов и защита климата. | 1 | Охрана природы: защита от загрязнений, сохранение эталонов и памятников природы, обеспечение природными ресурсами населения планеты. | Способы и методы охраны природы основы рационального природопользования; | Определяют пути решения экологических проблем почвенной среды и изменений климата. | Фронтально и индивидуально устно |
| 99 | 2.34 | Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. | 1 | Влияние человека на биосферу. Последствия деятельности человека для окружающей среды. Глобальные экологические проблемы и их причины. Правила поведения в природной среде. Природные ресурсы и их использование. | Смысл сохранения видового разнообразия.  Заповедник. Заказник. Национальный парк. Красная книга. | Знакомятся с основными экологическими проблемами антропогенного воздействия на флору и фауну и определяют пути сохранения биоразнообразия. | Фронтально устно и письменно |
| 100 | 2.35 | Контрольная работа № 4  (итоговая) | 1 | Контроль знаний по темам «Вид» и «Экосистема» | Знать теоретические основы курса. | Уметь применять полученные ЗУН на практике. | Тест в форме ЕГЭ |
| 101 | 2.36 | Пути решения экологических проблем | 1 | Проблемы охраны природы: защита от загрязнений, сохранение эталонов и памятников природы, обеспечение природными ресурсами населения планеты. | Пути решения экологических проблем. Охрана природы. Заповедник. Заказник. Национальный парк. Красная книга | Намечают возможные пути решения экологических проблем. | Доклады |
| 102 | 2.37. | Рациональное природопользование и устойчивое развитие. | 1 | Проблемы рационального природопользования Основы рационального природопользования. Международные природоохранные организации и программы ЮНЕСКО по охране природы. | Рациональное природопользование. Севооборот. | Определяют понятие «устойчивое развитие», | Фронтально и индивидуально устно |
| **Итого 102** | | | | | | | |

***Учебники и дополнительная литература для учащихся по курсу******биология 10 класс.***

1. **И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазов «Биология. 11 класс. Базовый и углублённый уровни»- М.: Изд-во «Дрофа», 2020г.**
2. Биология. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ: учебно- методическое пособие/ С.И. Колесников.- Ростов н/Д: Легион,2016
3. Пименова И.Н., Пименов А.В. Лекции по общей биологии: Учебное пособие. – Саратов: Лицей, 2003.
4. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Иванова Т.В. «Биология. 10-11 класс»- М.: Изд-во «Просвещение», 2011г.
5. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. «Общая биология.10-11 классы» - М.: «Дрофа», 2011г.
6. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. «Общая биология.10-11 классы»- М.: «Дрофа», 2000г.
7. Лемеза НА, Камлюк ЛВ, Лисов НД «Биология в экзаменационных вопросах и ответах» - М.: «Рольф»,2011г.
8. «Я познаю мир. Биология» - М.: ООО «Изд-во АСТ»,1999г.
9. «Я познаю мир. Тайны природы»- М.: ООО «Изд-во АСТ»,2000г.
10. «Я познаю мир. Экология» - М.: ООО «Изд-во АСТ»,1999г.

***Интернет-ресурсы***

<http://biodat.ru/> - BioDat- о живой природе и биоразнообразии

<http://www.ckii.ru/Librari/Vocabulary/59> - Биологический словарь

<http://biologylib.ru/> - Биология

<http://sbio.info/> - Проект «Вся биология»

<http://www.fcior.edu.ru/> – Федеральный Центр Информационно-

образовательных Ресурсов

[www.bio.1september.ru](http://www.bio.1september.ru/) – газета «Биология»

[www.bio.nature.ru](http://www.bio.nature.ru/) – научные новости биологии

[www.edios.ru](http://www.edios.ru/) – Эйдос – центр дистанционного образования

[www.km.ru/education](http://www.km.ru/education) - учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий»

<http://video.edu-lib.net> – учебные фильмы

<http://dic.academic.ru/> - словари и энциклопедии на Академике

<http://gotourl.ru/1100> - Биологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова

<http://gotourl.ru/1101> - Институт цитологии и генетики, Сибирское отделение РАН

<http://gotourl.ru/1102> - Аграрный центр МГУ

<http://gotourl.ru/1103> - Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ им. М. В. Ломоносова

<http://gotourl.ru/1104> - Государственный биологический музей им. К. А. Тимирязева

<http://gotourl.ru/1105> - База знаний по биологии человека. Генетика

<http://gotourl.ru/1106> - видеоуроки

<http://gotourl.ru/1107> - Медико- генетический научный центр

<http://gotourl.ru/1108> - Министерство здравоохранения РФ

<http://gotourl.ru/1110> - Образовательный видеопортал

<http://gotourl.ru/1111> - Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов

<http://gotourl.ru/1115> - Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН

<http://gotourl.ru/1117> - Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ им. М. В. Ломоносова

<http://gotourl.ru/1118> - Аграрный центр МГУ, Евразийский центр по продовольственной безопасности

<http://gotourl.ru/1119> – Биоразнообразие. Красная книга РФ.

<http://gotourl.ru/1121> – Научно-исследовательский институт и музей антропологии им. Д. Н. Анучина

<http://gotourl.ru/1125> – База знаний по биологии человека

<http://gotourl.ru/1126> – Экологический портал. Каталог экологических сайтов.

<http://gotourl.ru/1127> – Государственный Дарвиновский музей.

<http://gotourl.ru/1128> – Журнал «Экология и жизнь»

***Методическая литература по курсу******биология 10-11класс.***

1. Методическое пособие к учебникам-навигаторам «Биология. Общая биология». 10–11 классы В.И. Сивоглазов М.: Изд-во «Дрофа», 2013г
2. Биология. Методические рекомендации. Примерные рабочие программы 10-11 классы. В.И. Сивоглазов М.: Изд-во «Просвещение», 2017г.
3. Дудкина ОП «Поурочное планирование по биологии:6-11 кл»- Волгоград: Изд-во «Учитель», 2010г
4. Дудкина О.П. «Биология. 5-11 класс. Развернутое тематическое планирование по программе И.Н Пономаревой» – М.: Изд-во «Учитель», 2012г.
5. Карташева Н.В. Биология.6-11 классы. Книга для учителя. Методические рекомендации. – М.: Изд-во«1С:Репетитор», 2003г.
6. Козлова Т.А. « Поурочное планирование по биологии:10-11 кл.» –М.: Изд-во Экзамен, 2008г.
7. Олимпиада по биологии. Взгляд изнутри. Ганчарова О.С., Злобовская О.А., Кирюхина О.О.– М.: Изд-во «МЦНМО», 2013г.
8. Пономарева ИН «Биология:11 класс. Методическое пособие - М.: Изд-во «Вентана-Граф», 2010г
9. Природоведение. Биология. Экология. 5-11классы: программы.-М.: Вентана-Граф, 2008г.
10. Рысьева Т.Г. Дидактические игры и возможности их применения при изучении биологии и экологии в школе. Ижевск: Издательский дом «Удмуртский Университет», 2001г.
11. CD- ROM Биология. 1С: Репетитор, 1998г.
12. DVD Физика. Химия. Биология. Сборник. 1С: Репетитор,2003г.
13. DVD Биология. Конструктор уроков. 7 класс – М.: Изд-во Просвещение,2008г.
14. CD+Уроки биологии с применением ИКТ. 7 класс. Состав. Лебедев С.Н. – М.: Изд-во «Планета», 2010г.

***Контрольно-измерительные материалы***

Контрольно-измерительные материалы. Биология: 10- 11 класс/ Сотав. Богданов Н.А.- М.: ВАКО, 2012г.- 112с.